



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Prawo normalizacyjne i patentowe					
Kod	IChP_2A_S_A01					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	4	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Elementy prawa i ekonomiki w inżynierii procesowej					
W-2	Problemy prawne w ochronie środowiska					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student w ramach wykładów zdobędzie wiedzę związaną podstawami elementów prawa związanego z zagadnieniami wykorzystania i interpretowania norm, ochroną prawną twórczej myśli technicznej. Informacją patentową oraz ekonomiką wynalazczości.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Pojęcia podstawowe: definicje, polskie normy, Polski Komitet Normalizacyjny - PKN, działalność normalizacyjna, stosowanie norm.					2
T-W-2	Cele i zadania normalizacji, funkcje normalizacji, poziomy i organizacje normalizacyjne, zasady opracowywania norm, zmiany w strukturze norm, Międzynarodowa Klasyfikacja Norm - ICS.					2
T-W-3	Normy i działalność normalizacyjna krajowa, regionalna i międzynarodowa.					2
T-W-4	Prawo patentowe. Europejskie prawo patentowe. Urząd patentowy.					2
T-W-5	Ochrona własności intelektualnej. Światowa Organizacja Własności Intelektualnej.					2
T-W-6	Opis patentowy, analiza danych poszczególnych części opisu. Przykładowe krajowe oraz zagraniczne opisy patentowych.					4
T-W-7	Uwagi dotyczące opisu ochronnego wzoru użytkowego oraz opisu patentowe. Powody nie zgłaszania wszystkich nowych wynalazków do urzędów patentowych.					2
T-W-8	Stosowanie rozwiązań technicznych w postaci tajemnic produkcyjnych i fabrycznych.					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury					22
A-W-3	Przygotowanie prezentacji przez studenta					10
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia					10
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie					
M-2	Metody problemowe: wykład konwersatoryjny					
M-3	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie pisemne.				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_A01_W01 Student posiada wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić pozatechniczne wpływy działalności inżynierskiej. Student posiada wiedzę o podstawach prawa w zakresie norm i patentów.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1 M-2 M-3	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	--	-------------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_A01_U01 Student w ramach zajęć nabeździe umiejętność pozyskiwania i oceny informacji oraz na jej podstawie formułowania opinii. Pozna techniki informacyjno-komunikacyjne przydatne w zadaniach realizowanych dla działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U07	P7S_UW		C-1	T-W-2 T-W-8	M-2 M-3	S-1
--	----------------------------	--------	--	-----	-------------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_A01_K01 Student posiada świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia zawodowego. Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, potrafi kreatywnie myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i innowacyjny.	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-W-2 T-W-8	M-3	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_A01_W01	2,0	
	3,0	Student opanował wiedzę z elementami prawa normalizacyjnego i patentowego oraz zauważa jego wpływ na gospodarkę i życie codzienne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_A01_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność interpretacji norm, patentów oraz prawa z tym związanego, potrafi pozyskiwać informacje zawarte w normach i patentach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_A01_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje niewielką kreatywność, jednak widzi wyraźny związek pomiędzy prawem normalizacyjnym i patentowym a rozwojem techniki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Du Vall M., Uchańska J., Traple E., Podrecki P., Ożegalska-Trybalska J., Kostański P., Prawo patentowe, Wolters Kluwer, Warszawa, 2017, II
- Dereń A., Gajek L., Zygadło J., Własność intelektualna i przemysłowa w prawie międzynarodowym, europejskim i krajowym, PW, Wrocław, 1998
- Gawlik B., Prawo własności przemysłowej: (prawo patentowe, prawo znaków towarowych, ochrona wzorów przemysłowych oraz ochrona topografii układów scalonych). Cz. 1. Opracowanie analityczne, UKIE, Warszawa, 1998
- Gawlik B., Prawo własności przemysłowej: (prawo patentowe, prawo znaków towarowych, ochrona wzorów przemysłowych oraz ochrona topografii układów scalonych). Cz. 2. Dokumenty, UKIE, Warszawa, 1998
- Leśmian - Kordas R., Drzewieniecka B., Normalizacja w Polsce, WSM, Szczecin, 2000
- Lewczuk W., Wprowadzenie i stosowanie norm, PKNiM, Warszawa, 1978

Literatura uzupełniająca

- Gajos M., Opis patentowy jako źródło informacji, UŚ, Katowice, 2000



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Język obcy (angielski)					
Kod	ICHP_2A_S_A02					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny	50	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
lektorat	LK	1	20	3,0	1,00	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.					
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-LK-1	Świat atomów. (The World of Atoms) Techniki i strategie czytania tekstów fachowych. Struktura tekstu fachowego. (Strategies and techniques of reading professional texts. Professional text structure)					2
T-LK-2	Konfiguracja elektronowa. Układ okresowy. (Electron Configuration. Periodic Table)					2
T-LK-3	Wiązania chemiczne. (Chemical Bonding) Budowa zdań w tekstach fachowych. Strona bierna i formy pokrewne. (Sentence structure in professional texts. Passive and related forms.)					2
T-LK-4	Distillation. (Distillation) Zdania złożone, spójniki i łączniki międzyzdaniowe. (Complex sentences, conjunctions and conjunctive adverbs)					2
T-LK-5	Fermentacja. (Fermentation) Zdania względne (Relative sentences)					2
T-LK-6	Filtracja. (Filtration) Związki frazeologiczne w publikacjach naukowych (Collocations and idioms in scientific papers)					2
T-LK-7	W laboratorium chemicznym. (In the Chemical Laboratory)					2
T-LK-8	Analiza chemiczna. (Chemical analysis)					2
T-LK-9	Chromatografia. (Chromatography)					2
T-LK-10	Spektroskopia. (Spectroscopy) Prezentacja i ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadniania swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionego rozwiązania. (Presentation and evaluation of one's viewpoint conducted in the form of questions and discussion. Speculation on the advantages and disadvantages of the demonstrated solution.)					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.					20
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.					55
A-LK-3	Udział w konsultacjach.					5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.					10
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	prezentacja (F)
S-2	P	egzamin pisemny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_A02-1_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-LK-1 T-LK-6 T-LK-2 T-LK-7 T-LK-3 T-LK-8 T-LK-4 T-LK-9 T-LK-5 T-LK-10	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	--	--------------------------	------------

Umiejętności

ICHP_2A_A02-1_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U06	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-LK-1 T-LK-6 T-LK-2 T-LK-7 T-LK-3 T-LK-8 T-LK-4 T-LK-9 T-LK-5 T-LK-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
ICHP_2A_A02-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U06	P7S_UK P7S_UW		C-2	T-LK-1 T-LK-6 T-LK-2 T-LK-7 T-LK-3 T-LK-8 T-LK-4 T-LK-9 T-LK-5 T-LK-10	M-1 M-5	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_A02-1_K01 ma świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-LK-1 T-LK-6 T-LK-2 T-LK-7 T-LK-3 T-LK-8 T-LK-4 T-LK-9 T-LK-5 T-LK-10	M-1 M-3	S-1 S-2
---	-------------	------------------	--	-----	--	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_A02-1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_A02-1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_A02-1_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_A02-1_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Marek Kwiatkowski, Piotr Stepnowski, Język angielski w chemii i ochronie środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2011, <http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Angielski.pdf>

Literatura uzupełniająca

1. Monika Korpak, From Alchemy to Nanotechnology,, SPNJO Politechniki Politechniki Krakowskiej, 2011

2. Tracy Paulsen, Introduction to Chemistry, CK-12 Foundation, 2011, www.ck12.org

3. Božena Velebna, English for Chemists, Univerzita Pavla Jozefa Safarika v Kosiciach, 2011, <http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf>

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Język obcy (niemiecki)					
Kod	ICHP_2A_S_A02					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny	50	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
lektorat	LK	1	20	3,0	1,00	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Bomba Robert (Robert.Bomba@zut.edu.pl), Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Karelus Dorota (Dorota.Karelus@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.					
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-LK-1	Chemia w technice i w środowisku. (Chemie in der Technik und in der Umwelt) Procesy chemiczne i fizyczne. (Chemische und physikalische Vorgänge) Stan skupienia i właściwości materii. (Aggregatzustand und Eigenschaften der Materie) Mieszanki. (Gemische) Analiza i synteza. (Analyse und Synthese)					4
T-LK-2	Układ okresowy pierwiastków. (Periodensystem der Elemente) Typy czytania-strategie czytania tekstów fachowych (Lesestile und Lesestrategien)					2
T-LK-3	W laboratorium chemicznym. (Im Chemielabor) Strona bierna, formy zastępcze strony biernej (Passiv, Passiversatzformen)					1
T-LK-4	Reakcje chemiczne. (Chemische Reaktionen) Imiesłów czasu teraźniejszego i przeszłego (Partizip I und Partizip II)					2
T-LK-5	Kwasy i zasady. (Säure und Basen) Kwasy w technice, w środowisku i w żywności. (Säure in der Technik, Umwelt und in den Lebensmitteln) Hydroлиза. (Hydrolyse) Spójniki i ich specyficzne użycie w tekstach fachowych (Konjunktionen, spezifische Anwendungen)					4
T-LK-6	Elektrochemia. (Elektrochemie) Baterie i akumulatory. (Batterien und Akkus - mobile Energieträger) Ogniwa paliwowe. (Brennstoffzellen) Elektroliza (Elektrolyse) Zdania względne (Relativsätze) Przymiotnik odczasownikowy (Gerundivum) Przydawka rozszerzona (das erweiterte Attribut)					3
T-LK-7	Substancje chemiczne w miejscu pracy. (Chemische Substanzen am Arbeitsplatz) Zasady postępowania z substancjami niebezpiecznymi. (Umgang mit gefährlichen Stoffen) Transport i składowanie chemikaliów. (Beförderung und Lagern von Chemikalien) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen)					2
T-LK-8	Wiązania chemiczne i ich struktura. (Chemische Bindungen und ihre Struktur) Stopy metali. (Legierungen) Ceramika techniczna. (Technische Keramik) Prezentacja plus ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadnienia swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionych rozwiązań. (Präsentation und ihre Evaluation in Form von Fragen, einer Diskussion und Standpunktbeurteilung. Erwägung der Vor- und Nachteile in vorgelegten Lösungen.)					2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	20
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.	55
A-LK-3	Udział w konsultacjach.	5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F prezentacja (F)
S-2	P egzamin pisemny (P)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_A02-2_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-2 M-3 M-5	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_A02-2_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U06	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
ICHP_2A_A02-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U06	P7S_UK P7S_UW		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-5	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_A02-2_K01 ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_A02-2_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_A02-2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_A02-2_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHHP_2A_A02-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Peter Kurzweil , Paul Scheipers, Chemie, Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2012, Wiesbaden, 2012
2. 2. Piero Baglioni, Maria Angeles, Febrer Canals, - Chemie -, Neuer Kaiser Verlag GmbH - Klagenfurt 1992, Klagenfurt, 1992

Literatura uzupełniająca

1. www.chemie.de, 2011
2. www.che-bio.de/elektrochemie.html, 2011
3. www.experimentalchemie.de/index-01.htm, 2011
4. www.chemie-schule.de/chemieAnorganische/anKap2-10-chemische-symbole-und-formeln.php, 2011
5. www.lernmaus.de/cont/schulch/kap-i.pdf, 2011
6. Duden, Bildwörterbuch, 2011
7. Deutsche Welle, 2011, dw.de
8. Der Spiegel, Stern, Focus, 2011, Czasopisma niemieckojęzyczne



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Szkolenie BHP ZUT							
Kod	ICHP_2A_S_A03							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska							
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	5	0,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Brak wymagań wstępnych							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie studentów z przepisami prawnymi w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zapisanymi w prawie Unii Europejskiej i w prawie Polskim							
C-2	Student zdobywa informacje związane z czynnikami zagrożeń w środowisku pracy oraz metodami likwidacji lub ograniczenia zagrożeń							
C-3	Studenci zapoznają się z wymaganiami dotyczącymi prawidłowej organizacji pracy oraz stanowisk pracy uwzględniającymi wymagania BHP							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	1. Przepisy prawne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 2. Zagrożenia spowodowane przez czynniki fizyczne w środowisku pracy (mikroklimat, hałas, wibracje, pole elektromagnetyczne) 3. Zagrożenia spowodowane przez czynniki chemiczne 4. Ocena ryzyka zawodowego 5. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy 6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii dla maszyn i innych urządzeń technicznych					5		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach. 5 godz					5		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Pisemne kolokwium						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_A03_W01 1. Student potrafi właściwie zinterpretować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy; 2. Student jest w stanie zidentyfikować zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Przy projektowaniu stanowiska pracy student potrafi zaproponować rozwiązania techniczno-organizacyjne zgodne z przepisami BHP		ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1	S-1



Umiejętności

ICHP_2A_A03_U01 1. Student umie wykorzystać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy 2. Student potrafi rozpoznać zagrożenia występujące w środowisku pracy; 3. Student potrafi zaprojektować odpowiednie rozwiązania techniczno-organizacyjne przy projektowaniu i realizowaniu stanowisk pracy;	ICHP_2A_U13 ICHP_2A_U19	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1	S-1
---	----------------------------	------------------	--------	-------------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_A03_K01 Ma świadomość przestrzegania zasad BHP i potrafi w podstawowym stopniu zarządzać ryzykiem zawodowym	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--	-------------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_A03_W01	2,0	Student uzyskał poniżej 50% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,0	3,0 Student uzyskał od 51 do 65% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,5	3,5 Student uzyskał od 56 do 75% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	4,0	4,0 Student uzyskał od 76 do 85% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	4,5	Student uzyskał od 86 do 95% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	5,0	Student uzyskał ponad 95% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń

Umiejętności

ICHP_2A_A03_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać żadnego przepisu podanego na wykładzie
	3,0	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie
	3,5	Student potrafi wykorzystać podstawowe przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w skrócie uzasadnić ich zastosowanie
	4,5	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie i w wystarczająco uzasadnić ich zastosowanie
	5,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie przepisy podane na wykładzie. i potrafi merytorycznie uzasadnić ich zastosowanie

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_A03_K01	2,0	
	3,0	ma świadomość przestrzegania zasad BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. II, Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy., Wyd. Politechniki Łódzkiej,, Łódź, 1999
2. Koradecka D., Bezpieczeństwo i ergonomia, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1998
3. Marian Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, , poradnik, Warszawa,, 1985

Literatura uzupełniająca

1. Karczewski J. T, system komputerowej analizy wypadków przy pracy ISA-PL, centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1993



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Etyka zawodowa					
Kod	ICHP_2A_S_A04					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	2	27	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dydycz Bożena (Bożena.Dydycz@zut.edu.pl), Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa wiedza filozoficzna					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktów moralnych związanych z szeroko rozumianą działalnością biznesową i gospodarczą.					
C-2	Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych w ramach pełnienia ról społecznych związanych z wykonywanym zawodem.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Etyka jako dyscyplina wiedzy. Wybrane koncepcje etyczne od starożytności po współczesność.					4
T-W-2	Koncepcje rozwoju moralnego jednostki. Koncepcje odpowiedzialności.					3
T-W-3	Szczegółowość problematyki etyki zawodowej w stosunku do etyki w ogóle. Problem kodeksów etycznych różnych zawodów - zalety i wady kodeksowego rozstrzygania problemów etycznych.					4
T-W-4	Przejawianie się podstawowych wartości w życiu gospodarczym - odpowiedzialność społeczna i jednostkowa.					4
T-W-5	Relacje odpowiedzialności na poziomie firmy - perspektywa pracownicza, perspektywa menedżerska.					4
T-W-6	Etyczne wymiary funkcjonowania firmy - otoczenie społeczne firmy; zasady pozytywnej konkurencji; etyka reklamy, kodeksy etyczne firm.					4
T-W-7	Zasady etycznego negocjowania. Problem socjotechnicznych manipulacji w sferze wartości moralnych.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					27
A-W-2	przygotowanie do wykładu					15
A-W-3	przygotowanie i napisanie eseju					46
A-W-4	konsultacje					2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	wykład informacyjny					
M-2	wykład problemowy					
M-3	wykład konwersatoryjny					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Aktywność merytoryczna (znajomość literatury) podczas wykładu konwersatoryjnego.				
S-2	P	Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych na podstawie napisanego eseju.				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_A04_W01 Wykazuje znajomość podstawowej terminologii i problematyki etyki zawodowej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_A04_U01 Posiada umiejętność interpretowania programów etycznych i kodeksów etycznego postępowania w kontekście działalności zawodowej.	ICHP_2A_U05	P7S_UU		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3 S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_A04_K01 posiada kompetencję identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 M-3 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_A04_W01	2,0	nie wykazuje znajomości podstawowych pojęć i terminologii z zakresu etyki zawodowej.
	3,0	prezentuje wiedzę w zakresie podstawowych pojęć i terminologii właściwych dla etyki zawodowej.
	3,5	wiedza o typowych problemach etyki zawodowej wyrażana jest w podstawowym stopniu ścisłości.
	4,0	swobodne lokowanie problemów z zakresu etyki zawodowej wśród innych problemów związanych z pełnieniem ról zawodowych.
	4,5	znajomość reprezentatywnych teorii traktujących o podstawowych problemach etycznych ze szczególnym uwzględnieniem zawodowej.
	5,0	samodzielne i krytyczne operowanie wiedzą z zakresu etyki zawodowej w oparciu o reprezentatywne teorie.
Umiejętności		
ICHP_2A_A04_U01	2,0	brak umiejętności rozpoznania programów etycznych i kodeksów etycznych.
	3,0	umiejętność wyłonienia z programów i kodeksów firm zagadnień ściśle etycznych.
	3,5	interpretuje problematykę biznesu w kontekście rozwiązań etycznych.
	4,0	umiejętność określenia standardów etycznych dla swojego zawodu i stanowiska w szerszym kontekście biznesu.
	4,5	umiejętność wyłonienia konfliktu etycznego w postawach jednostek i działalności firm oraz interpretacja konfliktu w oparciu o znane teorie.
	5,0	posiada umiejętność interpretacji dowolnego konfliktu moralnego w biznesie, potrafi wskazać ewentualne rozwiązania w oparciu o standardy z zakresu etyki biznesu.
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_A04_K01	2,0	nie stwierdza się przełożenia wiedzy i umiejętności na jakiegokolwiek kompetencje.
	3,0	indywidualnie standardy etyczne mają znaczenie w relacjach interpersonalnych.
	3,5	gotowość do rozwiązywania dylematów etycznych w oparciu o wiedzę i umiejętności własne.
	4,0	znajduje zastosowania dla standardów z zakresu etyki biznesu w relacjach międzyludzkich w działalności biznesowej.
	4,5	rozpoznaje dylematy etyczne własnej aktywności w kontekście zawodu i wszelkiej aktywności biznesowej operując bazową wiedzą teoretyczną.
	5,0	jest kompetentny we wskazywaniu odpowiedzialnych rozwiązań konfliktu moralnego w biznesie w odniesieniu do dowolnego przypadku.

Literatura podstawowa

1. Dietl J. Gasparski W., Etyka biznesu, PWN, Warszawa, 2002
2. Chrysidis G.D., Kaler J.H., Wprowadzenie do etyki biznesu, PWN, Warszawa, 1999
3. Sternberg E., Czysty biznes, etyka biznesu w działaniu, PWN, Warszawa, 1998

Literatura uzupełniająca

1. Zwoliński A., Etyka bogacenia, Wydawnictwo WAM, Kraków, 2002
2. Blanchard K., Peale N.V., Etyka biznesu, Studio Emka, 2008
3. Porter M.E., Prahalad C.K., Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw, Wydawnictwo Helion, 2007

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTiCh



Kierunek studiów		Inżynieria chemiczna i procesowa						
Forma studiów		niestacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta		magister inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		inżynieria chemiczna (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		Podstawy informacji naukowej						
Kod		ICHP_2A_S_A05						
Specjalność								
Jednostka prowadząca		Biblioteka Główna						
ECTS		0,0	ECTS (formy)	0,0				
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny				Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie	
ćwiczenia audytoryjne		A	1	2	0,0	1,00	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny		Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele		Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne								
W-1		Znajomość obsługi komputera i sieci WWW						
Cele modułu/przedmiotu								
C-1		Student poznaje bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje się jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu dostępnych programów. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-A-1		<ol style="list-style-type: none"> System informacyjno-biblioteczny ZUT Źródła informacji naukowej: <ul style="list-style-type: none"> bazy bibliograficzno-abstraktowe serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne informacja patentowa Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: <ul style="list-style-type: none"> hasła i kody dostępu VPN – wirtualna sieć prywatna Wypożyczenia międzybiblioteczne Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach Baza publikacji pracowników naukowych ZUT Plagiat, prawo autorskie (podstawy) 					2	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-A-1		Uczestnictwo w wykładzie					2	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1		Wykład informacyjny						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1		P	zaliczenie na podstawie obecności					
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

<p>ICHP_2A_A05_W01 Student zna bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty elektronicznych czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.</p>	ICHP_2A_W11	P7S_WK		C-1	T-A-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Umiejętności

<p>ICHP_2A_A05_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów elektronicznych czasopism, które mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania.</p>	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_A05_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.</p>	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--

Wiedza

ICHP_2A_A05_W01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

Umiejętności

ICHP_2A_A05_U01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_A05_K01	2,0	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

Literatura podstawowa

1. PN-ISO 690 : 2012. Informacja i dokumentacja – Wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012

2. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, <http://libra.ibuk.pl/book/42212>



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Projektowanie systemów procesowych					
Kod	IChP_2A_S_B01					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	3	45	5,0	0,44	zaliczenie
wykłady	W	3	27	4,0	0,56	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Procesy cieplne i aparaty, Procesy dyfuzyjne i aparaty, Inżynieria procesów reaktorowych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania systemów procesowych, między innymi elementami projektu procesowego, strategii projektowania. Przekazanie wiedzy na temat zasad doboru procesów i ich parametrów pracy, heurystyk projektowych i programów symulacyjnych.					
C-2	Przygotowanie studenta do przeprowadzenia projektu procesowego. Student potrafi ocenić warunki, które muszą być spełnione do realizacji projektu obejmującego budowę lub modernizację instalacji i przeprowadzić proces projektowy.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Każdy ze studentów zostanie członkiem zespołu projektowego i będzie zobowiązany do pracy na rzecz wykonania projektu procesowego określonej instalacji przemysłowej, zgodnie z założeniami przemysłowymi. Zaprojektowana instalacja powinna być bezpieczna, funkcjonalna, przewidywać innowacyjne rozwiązania, spełniać przesłanki ekonomiczne i środowiskowe oraz zapewniać pożądany produkt końcowy o ściśle określonych cechach.					45
T-W-1	Wiadomości wstępne: przedmiot i zakres projektowania procesowego, projekt procesowy, projekt technologicznym, system. Cykl badawczo-projektowo-wdrożeniowy. Podstawowe dokumenty na drodze do inwestycji					3
T-W-2	Elementy projektu procesowego: założenia badawcze i przemysłowe, uzasadnienie wyboru i opis metody technologicznej, schemat ideowy, bilans masowy, bilans cieplny, charakterystyka mediów, dobór aparatów technologicznych, schemat technologiczny, harmonogram pracy aparatów, czynniki energetyczne i pomocnicze, dobór materiałów i zagadnienia korozji, pomiary i automatyka procesu, ścieki i odpady, zagadnienia bezpieczeństwa.					6
T-W-3	Strategie projektowania systemów technologicznych: hierarchiczna i jednoczesna, wraz z przykładami.					4
T-W-4	Zasady doboru procesów i ich parametrów pracy. Heurystyki projektowe.					4
T-W-5	Obliczenia symulacyjne systemów procesowych i programy symulacyjne.					4
T-W-6	Analiza stopni swobody i modele wybranych procesów.					4
T-W-7	Aspen Plus - przykład symulatora procesowego.					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach					45
A-P-2	Praca własna - przygotowanie raportów					45
A-P-3	Studiowanie literatury przedmiotu					50
A-P-4	Konsultacje z nauczycielem					10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					45
A-W-2	praca własna - przygotowanie do zaliczenia, studiowanie literatury przedmiotu					65



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-3	Konsultacje z nauczycielem	10

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Metody podające - wykład informacyjny	
M-2	Metoda praktyczna - metoda projektów	

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	P	Egzamin - forma pisemna, 90 min.
S-2	F	<p>Projekt będzie oceniany w sposób ciągły w oparciu o cząstkowe elementy. Nie przewidziano pisemnego finalnego zaliczenia z przedmiotu. Zespoły projektowe będą dostarczały raporty w określonych terminach, które będą oceniane przez prowadzącego zgodnie z następującymi kryteriami:</p> <ul style="list-style-type: none"> • organizacja zespołu projektowego, • komunikacja w zespole, • umiejętność stosowania zasad inżynierskich, tzw. Dobra Praktyka Inżynierska, • uwzględnienie kwestii środowiska naturalnego (zużycie surowców, problem zawrotu strumieni, dobór mediów technologicznych, uwzględnienie zagadnień korozji) na każdym etapie projektowania, • uzasadnienie głównych decyzji, • przygotowanie i przedstawienie wyników w logiczny sposób, • kreatywność/pomysłowość, przedsiębiorczość, zaradność, • jakość pomysłów, jakość szczegółów projektu, • sposób przedstawienia wyników w formie pisemnej i ustnej. <p>Ocena każdego indywidualnego studenta będzie bazowała na ocenie raportów grupowych. W przypadku raportów grupowych członkowie zespołu projektowego będą zobowiązani do wzajemnego wskazania (po wspólnym uzgodnieniu) udziału pracy wykonanej przez każdego członka zespołu w pracy całego zespołu i będzie to podstawą oceny. Ustna prezentacja zespołu projektowego będzie stanowiła do 10% grupowej oceny finalnej.</p>

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
ICHP_2A_B01_W01 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą podstaw projektowania systemów procesowych, między innymi elementami projektu procesowego, strategii projektowania. Ma wiedzę na temat zasad doboru procesów i ich parametrów pracy, heurystyk projektowych i programów symulacyjnych.	ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1 S-2

<i>Umiejętności</i>							
ICHP_2A_B01_U01 Student potrafi ocenić warunki, które muszą być spełnione do realizacji projektu obejmującego budowę lub modernizację instalacji i przeprowadzić proces projektowy.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>							
ICHP_2A_B01_K01 Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych. Przestrzega pracy zespołowej i potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji zadania - projektu procesowego.	ICHP_2A_K03 ICHP_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-P-1		M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_B01_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w podstawowym stopniu
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję
<i>Umiejętności</i>		



Umiejętności

ICHP_2A_B01_U01	2,0	
	3,0	Podstawowe zaliczenie (40%) - kopie istniejących opisów instalacji, słaba próba stworzenia oryginalnego projektu. Niekompletne lub niewłaściwe bilanse masy i energii z dużym błędem niedokładności. Słaba ocena przyjętej metody. Znaczące braki. Niekompletne zrozumienie procesu. Brak umiejętności właściwej oceny stopnia dokładności instalacji. Słaba lub niejasna prezentacja. Wadliwe i niekompletne zdefiniowanie zadań projektowych.
	3,5	
	4,0	Średni poziom zaliczenia (55%) - kompletny podstawowy opis instalacji. Większość rzeczy została zrozumiana i opisana właściwie. Właściwe uzasadnienie wyboru instalacji. Obliczenia w większości wykonane poprawnie. Niezbyt wysoki poziom kreatywności lub innowacyjność, która nie została odzwierciedlona w dobrym technicznym uzasadnieniu. Dobra prezentacja. Wszystkie zadania projektowe zostały omówione w ramach danego raportu i pokrywają daną tematykę.
	4,5	
	5,0	Wysoki poziom zaliczenia (70%) - kompletny opis instalacji. Większość rzeczy została zrozumiana i opisana właściwie. Dobre uzasadnienie wyboru instalacji. Jasna identyfikacja potencjalnych problemów. Ewidentna kreatywność w projekcie. Dobre techniczne uzasadnienie. Szczegółowy powiązanie pomiędzy koncepcją projektową a zadaniami/ problemami. Dobra prezentacja. Pełne sprawozdanie z omawianych zagadnień i tworzenie dalszych zadań w sposób innowacyjny.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_B01_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa, L. Synoradzki, J. Wisiański, I. Fronczak, G. Padee, K. Jankowiak, A. Jerzak, S. Szymczak, Projektowanie procesów technologicznych. Od laboratorium do instalacji przemysłowej, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
2. J. Jeżowski, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Część 1, Teoria., Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002
3. J. Jeżowski, A. Jeżowska, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Część 2, Przykłady obliczeń., Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002
4. J. Dudczak, Podstawy analizy obiektów przemysłu chemicznego, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1987
5. S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, OWPWR, Wrocław, 2000
6. K. Szmidt-Szałowski, Podstawy technologii chemicznej - bilanse procesów technologicznych, OWPW, Warszawa, 1997
7. W. Kacperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria systemów procesowych. Elementy syntezy procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1992

Literatura uzupełniająca

1. K. F. Pawłow, P. G. Romankow, A. A. Noskow, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1988
2. H. Konopko, Podstawy konstruowania urządzeń przemysłu chemicznego i spożywczego, Politechnika Białostocka, Białystok, 1998
3. T. G. Filipczak, Tablice do obliczeń projektowo-konstrukcyjnych aparatury procesowej, Politechnika Opolska, Opole, 2004
4. P. Wesółowski, Aparatura chemiczna i procesowa. Część 1. Wymienniki ciepła i masy, Politechnika Poznańska, Poznań, 2002
5. J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa., Oficyna Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996
6. A. Heim, B. Kochański, K. Pyć, E. Rzycki, Projektowanie aparatury chemicznej i spożywczej, Politechnika Łódzka, Łódź, 1993
7. J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1983
8. J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, Część I, Tworzywa konstrukcyjne, PWN, Warszawa, 1979
9. J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, Część II, Elementy aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1979
10. A. Kubasiewicz, Wyparki. Konstrukcje i obliczanie, WNT, Warszawa, 1977
11. S. Bretsznajder, Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 1973



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Dynamika procesowa		
Kod	IChP_2A_S_B02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	18	1,5	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	2	27	2,0	0,26	zaliczenie
wykłady	W	2	18	1,5	0,44	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka
W-2	Podstawy automatyki
W-3	Podstawowe informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student zdobywa wiedzę i umiejętności do prowadzenia analizy dynamiki obiektów typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej oraz oceny bezpieczeństwa procesowego.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Przykłady obliczeniowe związane z treściami przedstawianymi na wykładach oraz mające na celu pokazanie studentom podstaw dynamiki układów liniowych i nieliniowych inżynierii chemicznej.	18
T-L-1	Badanie dynamiki układu regulacji temperatury.	6
T-L-2	Badanie dynamiki układu regulacji ciśnienia.	6
T-L-3	Badanie dynamiki układu regulacji przepływu cieczy.	6
T-L-4	Badanie dynamiki układu regulacji prędkości obrotowej.	6
T-L-5	Badania znacznikowe układu przepływowego.	3
T-W-1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i definicje.	3
T-W-2	Procesy dynamiczne w inżynierii chemicznej	6
T-W-3	Modelowanie dynamiczne obiektów inżynierii chemicznej	3
T-W-4	Obiekty regulacji i regulatory	3
T-W-5	Sterowanie procesami	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	18
A-A-2	Samodzielna analiza treści zajęć i studiowanie literatury.	27
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	27
A-L-2	Samodzielna analiza treści zajęć i studiowanie literatury.	33
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów i studiowanie literatury.	27

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
--	--



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)
M-3	ćwiczenia laboratoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem komputera; metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie wykładów w formie pisemnego sprawdzianu na zakończenie semestru o treści teoretycznej.
S-2	P	Ocena końcowa za przedmiot jest oceną średnią ważoną z ocen za wszystkie formy zajęć.
S-3	P	Ćwiczenia audytoryjne - ocena zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego.
S-4	P	Ćwiczenia laboratoryjne - ocena końcowa zostanie wystawiona na podstawie ocen cząstkowych z samodzielnie lub grupowo wykonanych sprawozdań (możliwe zadawanie pytań przy „obronie” sprawozdań).

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

<p>ICHP_2A_B02_W01</p> <p>Student zdobywa wiedzę w zakresie omawianych treści programowych przydatnych do zapisu i analizy różnych form matematycznego opisu dowlnych obiektów i procesów inżynierii chemicznej w zakresie dynamiki.</p> <p>Student zdobywa wiedzę z obszaru dynamiki obiektów przenoszących procesy inżynierii chemicznej pozwalająca na zapis modeli i ich charakterystyk dynamicznych w dziedzinie oryginałów i obrazów.</p>	<p>ICHP_2A_W01</p> <p>ICHP_2A_W02</p> <p>ICHP_2A_W03</p> <p>ICHP_2A_W04</p> <p>ICHP_2A_W08</p>	P7S_WG	P7S_WG	C-1	<p>T-W-1 T-W-4</p> <p>T-W-2 T-W-5</p> <p>T-W-3</p>	M-1	S-1
---	--	--------	--------	-----	--	-----	-----

Umiejętności

<p>ICHP_2A_B02_U01</p> <p>Student nabędzie umiejętności analizy procesowego zachowania się obiektów typowych dla inżynierii chemicznej, tworzenia modeli matematycznych oraz ich interpretacji w postaci charakterystyk dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości.</p>	<p>ICHP_2A_U02</p> <p>ICHP_2A_U08</p> <p>ICHP_2A_U09</p> <p>ICHP_2A_U15</p> <p>ICHP_2A_U18</p>	<p>P7S_UK</p> <p>P7S_UW</p>	P7S_UW	C-1	<p>T-A-1 T-L-3</p> <p>T-L-1 T-L-4</p> <p>T-L-2 T-L-5</p>	M-2	S-3
---	--	-----------------------------	--------	-----	--	-----	-----

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_B02_K01</p> <p>Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; dzięki zdobytej wiedzy i umiejętnościom jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.</p>	<p>ICHP_2A_K01</p> <p>ICHP_2A_K02</p> <p>ICHP_2A_K04</p>	<p>P7S_KK</p> <p>P7S_KO</p>		C-1	<p>T-A-1 T-W-1</p> <p>T-L-1 T-W-2</p> <p>T-L-2 T-W-3</p> <p>T-L-3 T-W-4</p> <p>T-L-4 T-W-5</p> <p>T-L-5</p>	<p>M-1</p> <p>M-2</p> <p>M-3</p>	<p>S-1</p> <p>S-2</p> <p>S-3</p> <p>S-4</p>
--	--	-----------------------------	--	-----	---	----------------------------------	---

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_B02_W01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności: prowadzenia analizy dynamiki obiektów typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej; sformułowania oceny bezpieczeństwa procesowego; tworzenia modeli dynamicznych procesów; badania dynamiki metodą wymuszenie-odpowiedź; prowadzenia analizy częstotliwościowej dla podstawowych obiektów inżynierii chemicznej oraz prowadzenie analizy stabilności układów liniowych i nieliniowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_B02_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności: prowadzenia analizy dynamiki obiektów typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej; sformułowania oceny bezpieczeństwa procesowego; tworzenia modeli dynamicznych procesów; badania dynamiki metodą wymuszenie-odpowiedź; prowadzenia analizy częstotliwościowej dla podstawowych obiektów inżynierii chemicznej oraz prowadzenie analizy stabilności układów liniowych i nieliniowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_B02_K01	2,0	
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. S. Masiuk, Dynamika procesowa I, Wyd. Uczel. PS, Szczecin, 1989, II, dostępna wersja elektroniczna
2. S. Masiuk, Dynamika procesowa II, Wyd. Uczel. PS, Szczecin, 1990, II, dostępna wersja elektroniczna
3. J.C. Friedly, Analiza dynamiki procesów, WNT, Warszawa, 1975
4. J.M. Douglas, Dynamika i sterowanie procesów. tom I Analiza układów dynamicznych, WNT, Warszawa, 1976

Literatura uzupełniająca

1. W.M. Ordyncew, Opis matematyczny obiektów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa, 1968
2. W.W. Sołodownikow, Dynamika statystyczna liniowych układów sterowania automatycznego, WNT, Warszawa, 1964
3. S.W. Director, Introduction to system theory, McGraw-Hill Book Comp., New York, 1972
4. Żuchowski A., Modele dynamiczne i identyfikacja, WPS, Szczecin, 2003
5. Doniec A., Podstawy dynamiki procesów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1996
6. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa, 1998
7. Luyben M.L., Luyben W.L., Essentials of Process Control, McGraw-Hill, New York, 1997
8. Doniec A., Podstawy dynamiki procesów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1996
9. Marlin T.E., Process Control: Designing Process and Control Systems for Dynamic Performance, McGraw-Hill, New York, 1995
10. Chorowski B., Werszko M., Mechaniczne urządzenia automatyki, WNT, Warszawa, 1990
11. Ogunnaike B.A., Ray W.H., Process Dynamic, Modeling and Control, Oxford, New York, 1994
12. Luyben M.L., Luyben W.L., Essentials of Process Control, McGraw-Hill, New York, 1997
13. Ott E., Chaos w układach dynamicznych, WNT, Warszawa, 1997
14. Brzózka J., Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa, 1997
15. Kuźnik J., Metzger M., Pasek K., Laboratorium dynamiki procesowej i automatyzacji procesów chemicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1990
16. Marlin T.E., Process Control: Designing Process and Control Systems for Dynamic Performance, McGraw-Hill, New York, 1995
17. Nise N.S., Control System Engineering, John Wiley & Sons, 2000
18. Ogunnaike B.A., Ray W.H., Process Dynamic, Modeling and Control, Oxford, New York, 1994
19. Ott E., Chaos w układach dynamicznych, WNT, Warszawa, 1997
20. Seborg, E.E., Edgar, T.F., Mellichamp, D.A., Doyle, F.J., Process Dynamics and Control, Wiley & Sons, 2010
21. Kuźnik J., Metzger M., Pasek K., Laboratorium dynamiki procesowej i automatyzacji procesów chemicznych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1990
22. Roffel, B., Betlem, B.H., Process Dynamics and Control: Modelling for Control and Prediction, Wiley & Sons, 2006
23. Nise, N.S., Control System Engineering, John Wiley & Sons, 2000
24. Ogata, K., Designing Linear Control Systems with MATLAB, Prentice Hall, 2002
25. Luyben, M.L., Luyben, W.L., Essentials of Process Control, McGraw-Hill, 1997



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Optymalizacja procesowa		
Kod	ICHHP_2A_S_B03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	18	2,0	0,40	zaliczenie
laboratoria	L	4	9	1,0	0,20	zaliczenie
wykłady	W	4	27	2,0	0,40	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Rachunek różniczkowy. Podstawy rachunku wektorowego i macierzowego.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z metodami optymalizacyjnymi. Zastosowanie ich do zagadnień optymalizacji w inżynierii chemicznej i procesowej.
C-2	Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń z wykorzystaniem metod optymalizacyjnych, w tym w inżynierii chemicznej i procesowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Metoda złotego podziału.	2
T-A-2	Metoda stycznych Newtona-Raphsona. Metoda siatki.	2
T-A-3	Metody gradientowe. Metoda relaksacyjna.	5
T-A-4	Metoda mnożników Lagrange'a.	1
T-A-5	Metoda Newtona-optymalizacja funkcji przy ograniczeniach równościowych.	2
T-A-6	Metoda Simplex wraz z metodą funkcji kary w szukaniu rozwiązania bazowego.	4
T-A-7	Dwa jednogodzinne kolokwia: nr 1 - w połowie semestru, nr 2 - na koniec semestru.	2
T-L-1	Wykorzystanie metod optymalizacyjnych poznanych podczas wykładów i ćwiczeń audytoryjnych do optymalizacji problemów procesowych przy wykorzystaniu dostępnego oprogramowania komputerowego.	9
T-W-1	Podstawowe pojęcia. Formułowanie problemu. Kryterium optymalizacji. Kryteria techniczne i ekonomiczne. Przestrzeń decyzji. Model matematyczny optymalizacji.	3
T-W-2	Podział i ogólna charakterystyka metod matematycznych. Problemy optymalizacyjne bez ograniczeń. Metody oparte na analizie klasycznej i metody bezpośrednie.	2
T-W-3	Metoda złotego podziału.	2
T-W-4	Metody iteracyjne poszukiwania optimum - zasady i ogólny podział. Szukanie maksimum wzdłuż kierunku.	2
T-W-5	Metody gradientowe.	2
T-W-6	Metody wykorzystujące kierunki sprzężone.	2
T-W-7	Poszukiwanie optimum przy występowaniu ograniczeń równościowych i nierównościowych. Wyznaczanie ekstremum warunkowego metodą mnożników Lagrange'a.	2
T-W-8	Twierdzenie Kuhna-Tuckera.	2
T-W-9	Metody iteracyjne oparte na sprowadzeniu zadania optymalizacji z ograniczeniami do zadania bez ograniczeń. Funkcje kary.	2
T-W-10	Programowanie liniowe. Metoda Simplex. Metoda funkcji kary w szukaniu rozwiązania bazowego.	4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-11	Programowanie geometryczne.	2
T-W-12	Wielostopniowe procesy decyzyjne.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Praca własna - przygotowanie do zaliczenia, studiowanie literatury przedmiotu.	40
A-A-3	Konsultacje z nauczycielem.	5
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	9
A-L-2	Praca własna - przygotowanie do zaliczenia, studiowanie literatury przedmiotu.	15
A-L-3	Konsultacje z nauczycielem.	6
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	27
A-W-2	Praca własna - przygotowanie do zaliczenia.	15
A-W-3	Konsultacje z nauczycielem.	3
A-W-4	Studiowanie literatury przedmiotu.	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny.
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe i laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin - forma pisemna, 90 min.
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń: dwa kolokwia pisemne; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń
S-3	P	Zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_B03_W01 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą metod optymalizacyjnych, w tym wykorzystywanych w inżynierii chemicznej i procesowej .	ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_B03_U01 Student powinien umieć rozwiązywać zadania z zastosowaniem metod optymalizacyjnych oraz interpretować ich wyniki.	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-L-1 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3 T-W-12	M-2	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_B03_K01 Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji zadania - projektu procesowego.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-2	T-A-1 T-W-5 T-A-2 T-W-6 T-A-3 T-W-7 T-A-4 T-W-8 T-A-6 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3 T-W-12 T-W-4	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_B03_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w podstawowym stopniu.
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować.
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować.
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję.



Umiejętności

ICHP_2A_B03_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych.
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie.
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych.
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych.
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych.
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusje wyników i uzasadnić dokonane wybory.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_B03_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Stadnicki J., Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji., WNT, Warszawa, 2006
2. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej., WNT, Warszawa, 1991
3. Krupiczka R., Optymalizacja procesowa., Dział Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1998
4. Haba A., Ekonomika i optymalizacja w procesach przemysłu chemicznego, Wydaw. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1985
5. Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa, 1980
6. Zangwill W. I., Programowanie nieliniowe, WNT, Warszawa, 1974

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Komunikacja społeczna i techniki negocjacji					
Kod	ICHP_2A_S_A10_01					
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych					
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	9	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl), Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy psychologii i socjologii					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Uzyskanie sprawności w komunikacji interpersonalnej na podstawie wiedzy z zakresu psychologii społecznej.					
C-2	Teoretyczne i praktyczne rozpoznawanie oddziaływań perswazyjnych jako formy wywierania wpływu na ludzi.					
C-3	Umiejętność zastosowania w negocjacjach reguł oddziaływania perswazyjnego.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Podstawy komunikacji społecznej, jej cele i uwarunkowania. Analiza transakcyjna Berne'a, typy i typowe zachowania komunikacyjne.					1
T-W-2	Pojęcie negocjacji, sytuacja negocjacyjna, kryteria oceny negocjacji. Fazy negocjacji. Styl rzeczowy, jego odmiany. Styl rywalizacyjny.					1
T-W-3	Negocjator - zespół cech i umiejętności.					1
T-W-4	Podstawy komunikacji perswazyjnej, negocjacje jako perswazja. Komunikacja werbalna - nadawca, przekaz, kanał, odbiorca.					1
T-W-5	Podstawowe umiejętności w kontaktach interpersonalnych. Zasady poprawnej konwersacji.					1
T-W-6	Techniki autoprezentacji i przygotowania publicznych wystąpień.					1
T-W-7	Komunikacja niewerbalna, mimika, gesty, zachowania przestrzenne.					1
T-W-8	Podstawowe umiejętności pomagające w radzeniu sobie w sytuacjach stresowych i podczas prowadzenia negocjacji.					1
T-W-9	Negocjacje jako metoda rozwiązywania konfliktów.					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	przygotowanie do wykładu konwersatoryjnego.					5
A-W-3	przygotowanie merytoryczne do zaliczenia.					14
A-W-4	Konsultacje					2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	wykład problemowy					
M-2	wykład konwersatoryjny.					
M-3	prezentacja multimedialna.					
M-4	gry dydaktyczne.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Ocena aktywności merytorycznej podczas wykładu konwersatoryjnego				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	P	ocena przygotowanej prezentacji, inscenizacji lub innej aktywnej formy potwierdzającej praktyczne umiejętności i kompetencje studenta.
-----	---	--

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_A10-01_W01 Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3	S-2
---	-------------	--------	--------	------------	---	----------------------------------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_A10-01_U01 Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.	ICHP_2A_U05	P7S_UU		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-4	S-1
---	-------------	--------	--	------------	---	----------------------------------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_A10-01_K01 Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.	ICHP_2A_K05 ICHP_2A_K07	P7S_KK P7S_KR		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3 M-4	S-2
--	----------------------------	------------------	--	------------	---	----------------------------------	-------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_A10-01_W01	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_A10-01_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_A10-01_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Berne E., W co grają ludzie. Psychologia stosunków międzyludzkich, PWN, Warszawa, 2014
- Cialdini R., Wywieranie wpływu na ludzi, teoria i praktyka., GWP, Gdańsk, 2009
- Hogan K., Psychologia perswazji, Wydawnictwo Czarna Owca, 2010

Literatura uzupełniająca

- Thiel E., Mowa ciała zdradzi więcej niż tysiąc słów, Astrum, Wrocław, 2007
- Tokarz M., Argumentacja, perswazja, manipulacja. Wykłady z teorii komunikacji., GWP, Gdańsk, 2006

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Zarządzanie i inżynieria produkcji					
<i>Kod</i>	IHP_2A_S_A10_02					
<i>Specjalność</i>	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	18	2,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
<i>W-1</i>	Wymagana jest podstawowa wiedza z zakresu organizacji i eksploatacji systemów produkcyjnych					
Cele modułu/przedmiotu						
<i>C-1</i>	Przedstawienie Studentom zasad planowania, organizacji i zarządzania produkcją oraz interpretacji podstawowych wskaźników procesu.					
<i>C-2</i>	Poznanie podstawowych metod i narzędzi zarządzania jakością oraz przedstawienie zasad opracowywania różnych planów kompleksowego zarządzania jakością.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Wprowadzenie do przedmiotu, przedstawienie treści programowych, omówienie celu i efektów przedmiotowych, zaproponowanie literatury do przedmiotu, omówienie kryteriów zaliczenia przedmiotu					1
<i>T-W-2</i>	Ekonomika produkcji w przedsiębiorstwie					2
<i>T-W-3</i>	Organizacja procesu produkcyjnego w przestrzeni i czasie					1
<i>T-W-4</i>	Planowanie produktu i zasobów					1
<i>T-W-5</i>	Innowacyjność produkcji					2
<i>T-W-6</i>	Nowoczesne koncepcje zarządzania produkcją					1
<i>T-W-7</i>	Kolokwium I					1
<i>T-W-8</i>	Metody i narzędzia kompleksowego zarządzania jakością (FMEA, QFD, RCA i inne), przykłady zastosowania					4
<i>T-W-9</i>	Znormalizowane systemy zarządzania jakością					2
<i>T-W-10</i>	Modele i kryteria samooceny organizacji (zasoby, procesy, pomiary i doskonalenie)					1
<i>T-W-11</i>	Nadzór nad niezgodnościami. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, produkcji, usługach i pracach rozwojowych					1
<i>T-W-12</i>	Kolokwium II					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					16
<i>A-W-2</i>	Studiowanie literatury przedmiotu					20
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie do zaliczenia wykładów					16
<i>A-W-4</i>	Konsultacje					6
<i>A-W-5</i>	Pisemne zaliczenie wykładów					2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
<i>M-1</i>	Metody podające: wykład informacyjny					
<i>M-2</i>	Metody problemowe: wykład konwersatoryjny					





Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Kolokwium I - zaliczenie pisemne pierwszej części wykładu
S-2	P	Kolokwium II - zaliczenie pisemne drugiej części wykładu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_A10-02_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomiki i zarządzania przedsiębiorstwem	ICHP_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
ICHP_2A_A10-02_W02 Student ma podstawową wiedzę w zakresie kompleksowego zarządzania jakością	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-2	T-W-8 T-W-9	T-W-10 T-W-11	M-2	S-2

Umiejętności

ICHP_2A_A10-02_U01 Student potrafi zdefiniować zasady planowania, organizacji i zarządzania produkcją. Potrafi interpretować podstawowe wskaźniki procesu produkcyjnego. Potrafi oszacować koszty instalacji przemysłowej.	ICHP_2A_U12 ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
ICHP_2A_A10-02_U02 Student potrafi zaproponować metodę i opracować podstawowy plan kompleksowego zarządzania jakością w przedsiębiorstwie	ICHP_2A_U12 ICHP_2A_U16	P7S_UW		C-2	T-W-8 T-W-9	T-W-10 T-W-11	M-2	S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_A10-02_K01 Student potrafi przewidywać skutki gospodarcze decyzji podejmowanych w przedsiębiorstwie	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K05	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-W-4	T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	------------------	--	------------	-------	-------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_A10-02_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zagadnienia z zakresu ekonomiki i zarządzania przedsiębiorstwem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_A10-02_W02	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania jakością
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Umiejętności

ICHP_2A_A10-02_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wskazać praktycznie zastosowanie zdobytej wiedzy oraz zinterpretować parametry ekonomiczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_A10-02_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi opracować podstawowy plan zarządzania jakością
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_A10-02_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje zainteresowanie podstawowymi zjawiskami i procesami gospodarczymi zachodzącymi w przedsiębiorstwie oraz jest świadomy skutków podejmowanych decyzji
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. Duraj J., Podstawy ekonomiki przedsiębiorstwa, PWE, Warszawa, 2004, 2
2. Sobczyk G.(red.), Ekonomika małych i średnich przedsiębiorstw, Difin, Warszawa, 2004
3. Siuda W., Elementy prawa dla ekonomistów, Wydawnictwo Naukowe Contact, Poznań, 2013, 22
4. Skalik J., Organizacja i zarządzanie, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Finansów we Wrocławiu, Wrocław, 2001
5. Hamrol Adam, Zarządzanie jakością z przykładami, PWN, Warszawa, 2011
6. Iwasiewicz Andrzej, Zarządzanie jakością w przykładach i zadaniach, Śląskie Wydawnictwo Naukowe WSZiNS, Tychy, 2005
7. Szczepańska Katarzyna, Zarządzanie jakością. Koncepcje, metody, techniki, narzędzia, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2013
8. Szczepańska Katarzyna, Metody i techniki TQM, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2009

Literatura uzupełniająca

1. Pasternak K., Zarys zarządzania produkcją, PWE, Warszawa, 2005
2. Muhlemann A. P., Oakland J. S., Lockyer K. G., Zarządzanie. Produkcja i Usługi, PWN, Warszawa, 2001
3. Waters D., Zarządzanie operacyjne. Towary i usługi, PWN, Warszawa, 2015
4. Szczepańska Katarzyna, Podstawy zarządzania jakością, Politechnika Warszawska, Warszawa, 2011

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Termodynamika procesowa i techniczna		
Kod	ICHP_2A_S_C10_01		
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	18	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	18	2,0	0,50	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	znajomość matematyki i fizyki na poziomie podstawowym.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z dziedziny termodynamiki procesowej.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu termodynamiki procesowej.					
C-3	Ukształtowanie otwartej postawy na wspólne poszukiwanie rozwiązań zagadnień z zakresu termodynamiki procesowej					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie właściwości fizycznych i termodynamicznych płynów.					5
T-A-2	Zastosowanie równań bilansu masy i energii. Formułowanie modeli matematycznych wybranych układów przepływowych.					4
T-A-3	Obliczanie równowagi absorpcyjnej ciecz-gaz oraz destylacyjnej ciecz-para. Obliczanie równowagi adsorpcyjnej gaz-ciało stałe.					3
T-A-4	Przemiany termodynamiczne gazów. Obiegi termodynamiczne.					4
T-A-5	Kolokwium zaliczające ćwiczenia					2
T-W-1	Termodynamiczne właściwości płynów: równania stanu, zasada stanów odpowiadających sobie, gęstość, ciepło molowe, entalpia i entropia płynów rzeczywistych, aktywność ciśnieniowa, prężność pary nasyconej, ciepło parowania.					2
T-W-2	Zasady termodynamiki dla układów przepływowych: ogólny bilans masy, praca w układzie otwartym, bilans energii, bilans entropii.					3
T-W-3	Równowaga fazowa ciecz-gaz: równowaga absorpcyjna, równowaga destylacyjna doskonała i rzeczywista.					2
T-W-4	Roztwory rzeczywiste, funkcje mieszania i nadmiaru. Równowagi rzeczywiste w układzie ciecz-gaz, współczynniki aktywności, modele równowagi dwuskładnikowej.					3
T-W-5	Równowaga adsorpcyjna i suszarnicza.					2
T-W-6	Obiegi termodynamiczne prawo- i lewobieżne. Sprawność termiczna maszyn cieplnych.					2
T-W-7	Elektrownie ciepłe: podstawy termodynamiczne, przemiany energetyczne, optymalne parametry. Obieg Rankine'a elektrowni parowej kondensacyjnej. Obieg wodno-parowy w elektrowniach parowych. Straty energii.					2
T-W-8	Pompy ciepła.					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					16
A-A-2	przygotowanie do zaliczenia					42



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	zaliczenie pisemne	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	konsultacje	2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	27
A-W-5	Egzamin pisemny	2
A-W-6	Egzamin ustny	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Egzamin pisemny i ustny
S-2	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń przedmiotowych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C10-01_W01 Student definiuje podstawowe pojęcia z dziedziny termodynamiki procesowej.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C10-01_U01 Student potrafi rozwiązywać zadania z zakresu termodynamiki procesowej	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1	T-A-2	M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C10-01_K01 Student jest otwarty na wspólne poszukiwanie rozwiązań zagadnień z zakresu termodynamiki procesowej	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C10-01_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	student jest w stanie definiować podstawowe zagadnienia termodynamiki procesowej
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować główne zagadnienia termodynamiki procesowej
	4,0	student jest w stanie tłumaczyć główne zagadnienia termodynamiki procesowej
	4,5	student jest w stanie zidentyfikować większość zagadnień termodynamiki procesowej
	5,0	student jest w stanie zidentyfikować wszystkie zagadnienia termodynamiki procesowej

Umiejętności		
ICHP_2A_C10-01_U01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student rozwiązuje proste zadania z zakresu termodynamiki procesowej.
	3,5	Student rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z zakresu termodynamiki procesowej.
	4,0	Student rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności z zakresu termodynamiki procesowej, poprawnie analizując wyniki obliczeń.
	4,5	Student rozwiązuje złożone zadania z zakresu termodynamiki procesowej, poprawnie analizując wyniki obliczeń.
	5,0	Student rozwiązuje złożone zadania z zakresu termodynamiki procesowej, dobierając właściwą metodę i poprawnie analizując wyniki obliczeń.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C10-01_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje podstawową samodzielność i kreatywność w rozwiązywaniu prostych problemów z dziedziny termodynamiki procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. R. Pohorecki, S. Wroński, Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
2. S. Michałowski, K. Wańkowicz, Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa, 1993
3. W. Figiel, B. Tal-Figiel, Termodynamika procesowa, Wydawnictwo PK, Kraków, 2004

Literatura uzupełniająca

1. B.G. Kyle, Chemical and Process Thermodynamics, Prentice-Hall International, Boston, 1999
2. M.D. Koretsky, Engineering and Chemical Thermodynamics, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Procesy transportowe		
Kod	IChP_2A_S_C10_02		
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	18	0,8	0,30	zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	1	27	1,2	0,40	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Uporządkowanie i podbudowanie wiedzy ogólnej obejmującej zagadnienia przenoszenia pędu, ciepła i masy
C-2	Umiejętność wykorzystania wiedzy i materiałów informacyjnych przy obliczaniu i projektowaniu zagadnień przenoszenia pędu, ciepła i masy

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Statyka płynów - obliczenia	1
T-A-2	Kinematyka płynów w zadaniach	2
T-A-3	Równania ruchu - zastosowanie	2
T-A-4	Przepływy płynu	1
T-A-5	Analiza wybranych problemów przenoszenia ciepła	4
T-A-6	Konwekcyjne przenoszenie ciepła i masy	2
T-A-7	Analiza wybranych problemów przenoszenia masy	4
T-A-8	Zaliczenie	2
T-P-1	Projekt z zakresu przenoszenia pędu lub ciepła lub masy z zastosowaniem programu komputerowego	9
T-W-1	Statyka płynów; Kinematyka płynów; Siły i ich reprezentacja; Równania ruchu, równanie Naviera-Stokesa; Ilustracja reprezentatywnych problemów przepływu płynu; Równanie bilansu ciepła; Analiza wybranych problemów przenoszenia ciepła; Równania opisujące przenoszenie masy; Analiza wybranych problemów ustalonego i nieustalonego przenoszenia masy; Konwekcyjne przenoszenie ciepła i masy; Sprężone procesy przenoszenia; Skalowanie i analiza perturbacji; Bifurkacja i analiza stabilności; Analiza przepływów burzliwych; Przenoszenie masy w układach wieloskładnikowych; Równania przenoszenia masy uwzględniające przenoszenie naładowanych cząstek; Rozwiązywanie problemów przenoszenia pędu, ciepła lub masy z użyciem metod numerycznych;	27

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć	4
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia	5
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	Przygotowanie projektu	10
A-P-3	Studiowanie literatury	5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	27
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Projekt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: egzamin pisemny czas trwania 90 min.
S-2	P	Ćwiczenia przedmiotowe: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas trwania 45 min.
S-3	F	Projekt: wykonanie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C10-02_W01	Student ma uporządkowaną, podbudowaną wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia przenoszenia pędu, ciepła i masy	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1 S-1

Umiejętności								
ICHP_2A_C10-02_U01	Student potrafi wykorzystać umiejętności do rozwiązywania zadań inżynierskich obejmujących zagadnienia przenoszenia pędu, ciepła i masy	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-P-1	M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C10-02_K01	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące do rozwiązywania zadań obejmujących zagadnienia przenoszenia pędu, ciepła i masy	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-2	T-P-1	M-3 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C10-02_W01	2,0	
	3,0	Student wykazuje dostateczną znajomość z wiedzy ogólnej obejmującej zagadnienia przenoszenia pędu, ciepła i masy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_2A_C10-02_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w sposób dostateczny rozwiązać zadania obejmujące zagadnienia pędu, ciepła i masy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C10-02_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym określać priorytety służące do rozwiązywania zadań obejmujących zagadnienia przenoszenia pędu, ciepła i masy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
2. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, WNT, Warszawa, 2006
3. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, Warszawa, 2005
4. Zarzycki R., Chacuk A., Starzak M., Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995
5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986



Literatura podstawowa

6. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorberzy, WNT, Warszawa, 1976

Literatura uzupełniająca

1. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N., Transport Phenomena, Wiley, New York, 2007

2. Brodkey R.S., Hershey H.C., Transport phenomena. A unified approach, McGraw-Hill, New York, 1988

3. Kessler D.P., Greenkorn R.A., Momentum, heat, and mass transfer fundamentals, Marcel Dekker, Basel, 1999

4. Plawsky J. L., Transport phenomena fundamentals, CRC Press, 2014

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Zastosowanie zaawansowanych metod matematycznych w inżynierii chemicznej					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C10_03					
<i>Specjalność</i>	Eksplotacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>		<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad					
<i>Wymagania wstępne</i>						
W-1	Znajomość matematyki na poziomie średnio zaawansowanym.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
C-1	Zapoznanie studentów z metodologią rozwiązywania problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
T-A-1	Obliczenia wymienników masy i ciepła oraz reaktorów chemicznych.					3
T-A-2	Obliczenia wybranych procesów: wyprowadzenie modelu, rozwiązanie modelu, analiza parametryczna procesu, ocena wyników symulacji.					3
T-A-3	Rozwiązywanie wybranych problemów numerycznych.					2
T-A-4	Zaliczenie pisemne					1
T-W-1	Analiza regresji i korelacja danych.					2
T-W-2	Rozwiązywanie równań stanu.					2
T-W-3	Obliczanie równowagi ciecz para. Obliczanie równowagi reakcji chemicznej.					4
T-W-4	Obliczanie procesów przenoszenia pędu, ciepła i masy w układach jedno-, dwu- i trój-wymiarowych.					4
T-W-5	Wyprowadzanie równań bilansu masy, energii i pędu dla układów z recyklem i bez recyklu.					4
T-W-6	Zaliczenie pisemne					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					8
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia					21
A-A-3	Zaliczenie pisemne					1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					16
A-W-2	Konsultacje					4
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia					38
A-W-4	Zaliczenie pisemne					2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zalicznie pisemne

S-2 P Zalicznie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-03_W01 Student rozróżnia metodologię rozwiązywania problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C10-03_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia obliczeniowe z dziedziny inżynierii chemicznej.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-2	S-1
--	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-03_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1
--	-------------	------------------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-03_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C10-03_U01	2,0	
	3,0	Student umie rozwiązywać podstawowe zagadnienia obliczeniowe z dziedziny inżynierii chemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-03_K01	2,0	
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Michał Huettner, Małgorzata Szemb, Metody numeryczne w typowych problemach inżynierii procesowej, 1997
2. Hangos K.M., Cameron L.T., Process modelling and model analysis, Academic Press, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Finlayson B.A., Introduction to chemical engineering computing, Wiley, New York, 2005
2. Rice R.G., Do D.D., Applied mathematics and modeling for chemical engineers, Wiley, New York, 2012

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Inżynieria materiałowa					
<i>Kod</i>	IChP_2A_S_C10_04					
<i>Specjalność</i>	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	1	18	3,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
W-1	W-1 Matematyka					
W-2	W-2 Fizyka					
W-3	W-3 Podstawy procesów mechanicznych					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
C-1	C-1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami stosowanymi w inżynierii materiałowej					
C-2	C-2 Wyrobień umiejętności oceny doboru różnych materiałów inżynierskich pod kątem ich właściwości do konkretnych zastosowań					
C-3	C-3 Poznanie cech charakteryzujących materiały (metale, ceramikę, polimery) i ich znaczenia podczas projektowania aparatury i operacji jednostkowych.					
C-4	C-4 Poznanie podstawowych cech materiałów i ich klasyfikacji. Poznanie zagadnień dotyczących zasad oceny właściwości i dedykowanych metod badawczych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
T-W-1	Klasyfikacja materiałów i ich znaczenie we współczesnej technice					2
T-W-2	Podstawy przemian fazowych w ciele stałym, izotropia i anizotropia materiałów					2
T-W-3	Metale i stopy metali: struktura i właściwości					2
T-W-4	Materiały polimerowe: klasyfikacja, właściwości fizyczne i chemiczne, polimery inżynierskie					2
T-W-5	Materiały kompozytowe: rodzaje i podział materiałów kompozytowych; rodzaje matryc, rodzaje wzmocnień (proszki, włókna, nanomateriały)					2
T-W-6	Wzmocnione kompozyty z matrycą ceramiczną					2
T-W-7	Wzmocnione kompozyty ceramiki, metali i stopów					2
T-W-8	Wzmocnione kompozyty polimerowe					2
T-W-9	Zastosowanie materiałów inżynierskich w konstrukcjach przemysłowych					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					18
A-W-2	Przygotowanie się do kolokwium (zaliczenia)					26
A-W-3	Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia					25
A-W-4	Studia literaturowe					22
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
M-1	M-1 Metoda podająca - wykład informacyjny					
M-2	M-2 Metody z użyciem prezentacji komputerowej					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	S-1
S-2	F	S-2

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-04_W02 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować podstawowe pojęcia charakteryzujące materiały inżynierskie oraz zidentyfikować i opisać sposoby ich charakterystyki oraz kryteria doboru do różnych zastosowań, zwłaszcza w konstruowaniu aparatury chemicznej.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1
---	-------------	--------	--------	------------	---	----------------------------------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C10-04_U02 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć dokonać oceny właściwości inżynierskich materiałów konstrukcyjnych oraz dokonać doboru materiałów pod kątem ich zastosowania.	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	---	----------------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-04_K02 W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie miał kompetencje do charakterystyki i doboru materiałów inżynierskich stosowanych w przemyśle.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-4	T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
---	-------------	------------------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-04_W02	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Umiejętności

ICHP_2A_C10-04_U02	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-04_K02	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Literatura podstawowa

- Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, arszawa, 2001
- Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
- Krzemień E., Materiałoznawstwo, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2001
- Heim A., Procesy mechaniczne i urządzenia do ich realizacji, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1996

Literatura uzupełniająca

- Mersmann A., Crystallization Technology Handbook, Marcel Dekker, New York, 1995
- Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie (część 1 i 2), WNT, Warszawa, 1996

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Chemia przemysłowa i fizykochemia produktów naftowych					
Kod	ICHP_2A_S_C10_05					
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	1 Znajomość chemii ogólnej i organicznej					
W-2	Zdany egzamin z chemii fizycznej					
W-3	Znajomość podstaw aparaturowych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie z podstawami fizykochemicznymi odwodnienia frakcji węglowodorowych oraz propanu i etanu					
C-2	Poznanie uproszczonych schematów technologicznych realizacji piroliz lekkich węglowodorów					
C-3	Poznanie procesów odwodnienia oferowanych przez czołowe firmy światowe					
C-4	Poznanie systemów katalitycznych i procesów polimeryzacji propylenu do polipropylenu					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Piroliza jako podstawa procesów wytwarzania etylenu, propylenu i 1,3-butadienu.					2
T-W-2	Termiczne i katalityczne odwodnienie propanu.					2
T-W-3	Otrzymywanie propylenu z węglowodorów C2.					1
T-W-4	Otrzymywanie propylenu z butanu i izobutanu.					1
T-W-5	Katalityczne odwodnienie butanu i frakcji butano-butylenowej.					2
T-W-6	Piroliza fluidalna, instalacja Lurgi, Kellogga.					2
T-W-7	Proces pirolityczny Thermoform, autotermiczny Bartholome, Catarol, Tsutsumi, AZNJJ, Koppers, Hoechst i inne.					2
T-W-8	Katalizatory polimeryzacji propylenu do polipropylenu					2
T-W-9	Sposoby prowadzenia polimeryzacji polipropylenu					2
T-W-10	Metody modyfikacji polipropylenu					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					18
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia.					25
A-W-3	Zaliczenie					1
A-W-4	konsultacje					15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Wykład informacyjny					
M-2	Wykład konserwatoryjny.					
M-3	Z użyciem komputera					
M-4	Ekspozycja filmowa					

WTilCh





Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Ocena podsumowująca na koniec wykładów przedmiotu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-05_W01 Student ma wiedzę natemat kinetyki, termodynamiki procesów katalitycznych i termicznych	ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W09 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-3	S-1
ICHP_2A_C10-05_W02 ma rozszerzoną wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, której zakres jest dostosowany do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu ukończonej specjalności	ICHP_2A_W02	P7S_WG		C-2	T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
ICHP_2A_C10-05_W03 ma rozszerzoną wiedzę z matematyki niezbędną do opracowania modeli matematycznych procesów technologicznych, analizy termodynamicznej, obliczeń kinetycznych procesów chemicznych i obliczeń optymalizacyjnych	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-4	T-W-5 T-W-10	M-2	S-1
ICHP_2A_C10-05_W04 ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zjawisk powierzchniowych zachodzących na granicy faz w powiązaniu z katalizą homogeniczną i heterogeniczną	ICHP_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-W-6 T-W-7	M-2	S-1
ICHP_2A_C10-05_W05 ma wiedzę o kierunkach rozwoju i najważniejszych nowościach w inżynierii chemicznej charakterystycznych dla ukończonej specjalności	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-4	T-W-9	M-4	S-1

Umiejętności

ICHP_2A_C10-05_U01 Potrafi wykorzystać wiedzę inżynierską do wykonywania prostych eksperymentów chemicznych, interpretować uzyskiwane wyniki, wyciągać poprawne wnioski, zna parametry i warunki prowadzonych procesów.	ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U15 ICHP_2A_U16	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-W-4 T-W-7 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1
ICHP_2A_C10-05_U02 Potrafi pozyskać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz danych i innych źródeł związanych z inżynierią chemiczną i naukami pokrewnymi	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-3	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9	M-3	S-1

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-05_K01 Zna idee zrównoważonego rozwoju w przemysłowych procesach chemicznych. Widzi potrzebę podnoszenia wiedzy na temat nowych rozwiązań technologicznych i inżynierskich. Potrafi stosować idee zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do procesów petrochemicznych.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K03 ICHP_2A_K05 ICHP_2A_K06 ICHP_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-W-1 T-W-8 T-W-3	M-3	S-1
---	--	----------------------------	--	-----	----------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C10-05_W01	2,0	
	3,0	Zna podstawowe procesy pirolizy prowadzące do olefin i sposoby wyodrębniania poszczególnych olefin.
	3,5	
	4,0	
	5,0	
ICHP_2A_C10-05_W02	2,0	
	3,0	ma podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	5,0	
ICHP_2A_C10-05_W03	2,0	
	3,0	Zna sposoby opracowywania modeli matematycznych w oparciu o dane kinetyczne
	3,5	
	4,0	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C10-05_W04	2,0	
	3,0	ma podstawową wiedzę z zakresu katalizy homogenicznej i heterogenicznej i zjawisk powierzchniowych na granicy fazy stałej i ciekłej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C10-05_W05	2,0	
	3,0	posiadał wiedzę o nowościach w zakresie wyodrębniania związków metodami destylacji i ekstrakcji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C10-05_U01	2,0	
	3,0	W niewielkim stopniu potrafi wykorzystać wiedzę inżynierską do wykonywania prostych eksperymentów chemicznych, interpretować wyniki i zna warunki prowadzenia procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C10-05_U02	2,0	
	3,0	potrafi pozyskać informacje z literatury angielskojęzycznej odnośnie procesów przemysłowych realizowanych w inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C10-05_K01	2,0	
	3,0	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu opinii o nowoczesnych rozwiązaniach w zakresie inżynierii chemicznej, konieczności odchodzenia od rozwiązań przestarzałych, udzielania informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach działalności związanej z inżynierią chemiczną
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. J.Molenda, E.Grzywa, Technologie podstawowych syntez chemicznych t.1, WNT, Warszawa, 1997		
2. F.Andreas, K.Grobe, Chemia propylenu, WNT, Warszawa, 1974		
3. R.Bogoczek, E.Kociołek-Balawejder, Technologia chemiczna organiczna, Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław, 1992		
4. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów (Tom I, II, III), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. E.Bortel, H.Koneczny, Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa, 1992		



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Modelowanie, symulacja i metody numeryczne stosowane w inżynierii chemicznej					
Kod	IChP_2A_S_C10_06					
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	18	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	27	2,0	0,59	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy mechaniki płynów					
W-2	podstawy metod numerycznych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stosowanymi w obliczeniach numerycznych służących również do projektowania urządzeń					
C-2	Ukształtowanie umiejętności wykorzystywania i obsługi zaawansowanych pakietów obliczeniowych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Zadania z modelowania numerycznego procesów przemysłu chemicznego, w szczególności przemysłu petrochemicznego. Etapy: Wprowadzenie, przygotowanie danych, generowanie siatki numerycznej za pomocą preprocesora, import geometrii zbiornika z modyfikacją i budową siatki. Opis zjawisk w pakiecie CFD przez dobór i składanie podstawowych modeli przenoszenia, generowanie pliku komend. Rozwiązywanie problemów przenoszenia w płynach. Przykłady: przepływ laminarny, przepływ laminarny z wymianą ciepła, przepływ burzliwy, różne modele burzliwości. Plik wynikowy. Opracowanie i prezentacja wyników symulacji: Przykłady obróbki i wizualizacji danych z obliczeń CFD: siatka numeryczna, wektory, izolacje i izopowierzchnie, pliki graficzne.					18
T-W-1	Prawa zachowania pędu, ciepła i masy w płynach: Różniczkowe równania ciągłości, bilansu pędu, masy i energii, uogólnione równanie przenoszenia (RP), warunki jednoznaczności rozwiązań RP, typy warunków brzegowych. Przepływy burzliwe i ich modele: Cechy przepływów burzliwych, równania Reynoldsa, modele burzliwości algebraiczne i różniczkowe, funkcje przyścienne. Modele szczegółowe CFD; Przepływy burzliwe, płynów nieniuetonowskich, mediów porowatych, płynów dwufazowych, reakcji chemicznych, procesów przenoszenia molekularnego, promieniowania. Podstawy numerycznego rozwiązywania równań przenoszenia; Metody dyskretyzacji RP – objętości kontrolnej i elementu skończonego, schematy interpolacyjne, algorytmy sprzęgania równania ciągłości, numeryczne rozwiązania wielkich układów równań algebraicznych. Pakiety komercyjne CFD; typy pakietów, cechy charakterystyczne i użytkowe, wymagania hardware'owe, przewidywane kierunki rozwoju.					27
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					18
A-L-2	Przygotowanie do zajęć					10
A-L-3	Konsultacje					5
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia					27
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					27
A-W-2	Studiowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia					33



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: praca przy komputerze w laboratorium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie wykładów: jeden sprawdzian pisemny
S-2	P	Zaliczenie laboratorium jako ocena średnia z poszczególnych etapów modelowania z użyciem komputerów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-06_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania zagadnień transportu pędu, ciepła i masy za pomocą metod numerycznej mechniki płynów.	ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	------------	-------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C10-06_U01 Student potrafi dokonać analizy problemu z punktu widzenia teorii procesów transportu, narysować geometrię układu, przeprowadzić symulacje numeryczne w programie ANSYS FLUENT oraz przeanalizować uzyskane wyniki.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1	M-2	S-2
---	---	--------	--------	------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-06_K01 Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego oprogramowanie, modelowanie oraz analizowanie procesów przenoszenia masy, pędu i energii	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1	M-2	S-2
--	-------------	------------------	--	------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-06_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie ani na ćwiczeniach projektowych.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował pełną wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował w pełni wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C10-06_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań i obliczeń projektowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi sformułować proste zadanie transportowe pędu, ciepła i masy, zaprojektować i przeprowadzić symulacje numeryczne wybranej geometrii układu w sposób odwrotny.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje związki ilościowe procesów transportu z małymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczania numerycznego i zastosowania w projektowaniu.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania numerycznego problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć opis matematyczny do rozwiązania zadanego problemu numerycznego. Potrafi samodzielnie przygotować dane, rozwiązać problem obliczeniowy i oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do numerycznego rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych, oddaje w terminie bezbłędny projekt.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-06_K01	2,0	Student nie jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznej mechaniki płynów i rozwiązań w zadaniach projektowych, nie wykazuje aktywności w ich poszukiwaniu oraz współpracy z pozostałymi członkami grupy
	3,0	Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego narzędzia projektowego - numerycznej mechaniki płynów. Popelniane przy tym błędy nie są kardynalne. Student wykazuje ograniczoną aktywność w poszukiwaniu rozwiązań oraz stara się współpracować z pozostałymi członkami grupy.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera w zakresie stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznej mechaniki płynów. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie rozwiązań w zadaniach projektowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w uzyskiwaniu numerycznych rozwiązań procesów transportu.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień obliczeniowych mechaniki płynów.
	5,0	Student zna metody CFD i pełni rolę lidera dobrze kierującego grupą, potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa



Literatura podstawowa

1. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006
2. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów,, PWN, Warszawa, 2006
3. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005
4. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005
5. Kazimierski Z., Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Versteeg H.K., Malalasekera W., An introduction to Computational Fluid Dynamics, Longman, Harlow, 1995
2. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN, Warszawa, 1992



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Studium przypadku w inżynierii chemicznej		
Kod	ICHP_2A_S_C10_07		
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	18	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	27	2,0	0,50	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne

W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
-----	--

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologicznymi funkcjonującymi w instalacjach przemysłu petrochemicznego.
-----	--

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Przygotowanie i analiza modelu związanego z wybranym przypadkiem fragmentu instalacji przemysłu petrochemicznego.	6
T-A-2	Obliczenia związane z wybranym przypadkiem fragmentu instalacji przemysłu petrochemicznego.	12
T-W-1	Analiza wybranych zagadnień związanych z instalacjami przemysłu petrochemicznego.	18
T-W-2	Zajęcia prowadzone przez specjalistów z GA Police S.A. i PDH S.A.	9

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	18
A-A-2	Samodzielna analiza treści zajęć i studiowanie literatury.	12
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	27
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów i studiowanie literatury.	33

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metody podające (wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie); Metody problemowe (wykład problemowy);
M-2	Metody aktywizujące (metoda przypadków; seminarium; dyskusja dydaktyczna); Metody programowane (z użyciem komputera); Metody praktyczne (pokaz; ćwiczenie przedmiotowe; symulacja);

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Wykład - zaliczenie pisemne.
S-2	P	Ćwiczenia - zaliczenie pisemne.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C10-07_W01 Student ma szczegółową wiedzę związaną z instalacjami i systemami technologicznymi funkcjonującymi w instalacjach petrochemicznych.	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2



Umiejętności

ICHP_2A_C10-07_U01 Student potrafi ocenić przydatność rozwiązań technicznych stosowanych w instalacjach petrochemicznych.	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-1	T-A-1	T-A-2	M-1 M-2	S-2
ICHP_2A_C10-07_U02 Student potrafi zweryfikować istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii chemicznej stosowane w instalacjach petrochemicznych.	ICHP_2A_U16	P7S_UW		C-1	T-A-1	T-A-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-07_K01 Student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego w zakresie rozwiązań technologicznych stosowanych w procesach przemysłowych inżynierii chemicznej i petrochemicznej.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1	T-A-2	M-1 M-2	S-2
---	-------------	------------------	--	-----	-------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Wiedza

ICHP_2A_C10-07_W01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie scharakteryzować podstawowe systemy technologiczne funkcjonujące w instalacjach przemysłu petrochemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C10-07_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi ocenić w stopniu podstawowym przydatność rozwiązań technologicznych stosowanych w procesach przemysłowych inżynierii chemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C10-07_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym zweryfikować istniejące rozwiązania techniczne w procesach przemysłowych inżynierii chemicznej i petrochemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-07_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę dokończenia się w zakresie rozwiązań technologicznych stosowanych w procesach przemysłowych w obszarze inżynierii chemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Synowiec, Jerzy, Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików, Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, 1974
2. Krzysztof Schmidt-Szałowski, Krzysztof Krawczyk, Jan Petryk, Jan Sentek, Obliczenia technologiczne w przemyśle chemicznym, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018

Literatura uzupełniająca

1. Agarwal, Shikha, Engineering chemistry : fundamental and applications, Cambridge University Press, 2016
2. Arkadiusz Moskal, Anna Jackiewicz- Zagórska, Agata Penconek, Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej : zadania z elementami teorii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016
3. Jerzy Pikoń, Atlas konstrukcji aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1981
4. Andrzej Pikoń, AutoCAD 2019 PL, Helion, Gliwice, 2018



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Kinetyka i kataliza reakcji chemicznych		
Kod	IChP_2A_S_C10_08		
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	0,8	0,40	zaliczenie
wykłady	W	1	27	1,2	0,60	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Matematyka, fizyka, chemia na poziomie szkoły średniej. Chemia fizyczna, informacje na temat elementów katalizy i zjawisk powierzchniowych.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student pozna naukowe podstawy najważniejszych przemysłowych procesów katalitycznych.					
C-2	Student pozna rozwiązania technologiczno-inżynieryjne z zakresu przemysłowych procesów katalitycznych.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć			Liczba godzin
T-A-1	Termodynamika chemiczna, równowagi chemiczne, równowagi fizyczne - wybrane problemy obliczeniowe i koncepcyjne.		1
T-A-2	Zjawiska powierzchniowe - wybrane zagadnienia obliczeniowe.		1
T-A-3	Kinetyka katalitycznych reakcji chemicznych - wybrane zagadnienia obliczeniowe i koncepcyjne.		2
T-A-4	Praktyczne aspekty katalizy, wybrane technologie katalityczne stosowane w nowoczesnym przemyśle: obliczenia kinetyczne i termochemiczne, elementy projektowania.		5
T-W-1	Podstawowe pojęcia kinetyki chemicznej: Ustalanie równania kinetycznego; Wpływ stężenia i temperatury; Równanie Arrheniusa; Interpretacja molekularna zjawisk kinetycznych; Teoria zderzeń; Teoria kompleksu aktywnego. Podstawowe wiadomości z termodynamiki reakcji chemicznych.		2
T-W-2	Wybrane przykłady kinetyki złożonych reakcji chemicznych. Przybliżenie stanu stacjonarnego. Etap limitujący szybkość. Reakcje pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu, reakcje osiągające stan równowagi, elementarne reakcje równoległe, następcze, reakcje fencuchowe. Reakcje autokatalityczne. Reakcje kontrolowane dyfuzyjnie i aktywacyjnie.		2
T-W-3	Wprowadzenie do katalizy; zjawisko katalizy; aktywność, selektywność i stabilność katalizatorów; podział katalizatorów; porównanie katalizy heterogenicznej i homogenicznej.		1
T-W-4	Kinetyka reakcji katalitycznych (kataliza heterogeniczna); Etapy reakcji katalitycznej; Podstawowe pojęcia z zakresu adsorpcji na powierzchni ciał stałych; Izoterm adsorpcji dla adsorpcji niedysocjacyjnej, dysocjacyjnej i wieloskładnikowej.		3
T-W-5	Kataliza homogeniczna.		1
T-W-6	Kataliza heterogeniczna: podstawy teoretyczne; produkcja katalizatorów. Produkcja związków nieorganicznych i organicznych; ochrona środowiska.		2
T-W-7	Elektrokataliza. Fotokataliza. Biokataliza.		1
T-W-8	Analiza wybranych procesów katalitycznych stosowanych w praktyce przemysłowej. Projektowanie, rozwój i testowanie katalizatorów. Reaktory katalityczne. Regeneracja katalizatorów.		15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności			Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach		9
A-A-2	przygotowanie do zaliczenia		7
A-A-3	czytanie literatury przedmiotowej		8



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	27
A-W-2	Czytanie literatury związanej z tematyka wykładów.	6
A-W-3	Przygotowanie do zaliczeń.	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Kolokwium.
S-2	P Zaliczenie pisemne.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-08_W01 Student dysponuje wiedzą z zakresu: terminologii, pojęć i problemów dotyczących zjawisk powierzchniowych i katalizy, preparatyki, budowy i właściwości katalizatorów oraz technologii przetwarzania paliw z zastosowaniem metod katalitycznych, ze szczególnym uwzględnieniem stosowanych w tych metodach katalizatorów.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06 ICHP_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-5 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2
--	---	--------	--------	------------	---	-----	------------

Umiejętności

ICHP_2A_C10-08_U01 Student potrafi analizować przemysłowe procesy katalityczne z uwzględnieniem obecnego stanu techniki.	ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U12 ICHP_2A_U15	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-5 T-W-7 T-W-8	M-1	S-2
---	--	------------------	--------	------------	---	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-08_K01 Student będzie umiał dobrać katalizator do danego procesu technologicznego. Zrozumie swoją odpowiedzialność przy opracowaniu procesu cząstkowego, który ma wpływ na ekonomię danego zakładu.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-5 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2
--	---	------------------	--	------------	---	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-08_W01	2,0	
	3,0	60 % prawidłowych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C10-08_U01	2,0	
	3,0	60% prawidłowych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-08_K01	2,0	
	3,0	60% prawidłowych odpowiedzi na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Barbara Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, 1993
- ed. G. Ertl, H.Knoezinger, Handbook of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH, 2000
- Jens Hagen, Industrial catalysis : a practical approach, Wiley-VCH, Weinham, 1999
- Jacek Molenda, Procesy wodorowe w przemyśle rafineryjno - petrochemicznym, WNT, Warszawa, 1980
- ed. J. R. Jennings, Catalytic ammonia synthesis. Fundamentals and Practice, Plenum Press, New York, 1991

Literatura podstawowa

6. Arno Behr, Peter Neubert, Applied homogeneous catalysis, 2012

7. Gadi Rothenberg, Catalysis : concepts and green applications, 2017



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Projektowanie procesów petrochemicznych		
Kod	IChP_2A_S_C10_09		
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	18	0,7	0,30	zaliczenie
projekty	P	3	9	1,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	3	27	1,3	0,40	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość matematyki na poziomie podstawowym.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania aparatów procesowych.
C-2	Ukształtowanie umiejętności projektowania aparatów procesowych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Metodologia projektowania wybranych aparatów procesowych instalacji petrochemicznych oraz metody systemów produkcyjnych.	8
T-A-2	Konfigurowanie sieci dystrybucji różnych mediów procesowych z zastosowaniem analizy PICH	8
T-A-3	Zaliczenie pisemne.	2
T-P-1	Projekt poszczególnych elementów systemów procesowych z wykorzystaniem analizy PINCH	9
T-W-1	Podstawy teorii projektowania instalacji petrochemicznych	4
T-W-2	Metodologia projektowania wybranych systemów produkcyjnych przemysłu petrochemicznego oraz poszczególnych ich jednostek; algorytmy obliczeniowe; bazy danych projektowych, normy i katalogi.	5
T-W-3	Techniki zwiększenia efektywności pracy instalacji petrochemicznych - integracja procesów wymiany ciepła i masy; odzysk ciepła w systemach produkcyjnych; procesy hybrydowe; kontrola procesów; analiza Pinch	4
T-W-4	Dokumentacja projektowa i specyfikacja wyposażenia; mapowanie procesów; symbole graficzne i oznakowania na schematach instalacji petrochemicznych.	5
T-W-5	Źródła emisji zanieczyszczeń w procesach petrochemicznych i metody jej ograniczania; standardy ochrony środowiska i techniki BAT	3
T-W-6	Metody estymacji kosztów budowy i eksploatacji instalacji petrochemicznych	4
T-W-7	Zaliczenie pisemne	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	16
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia	3
A-A-3	Zaliczenie pisemne	2
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	9
A-P-2	Przygotowanie projektu	21
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	25



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-W-3	Studiowanie zalecanej literatury	5
A-W-4	Zaliczenie pisemne	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna - ćwiczenia audytoryjne
M-3	Metoda praktyczna - projekt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne wykładów
S-2	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych
S-3	P	Zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C10-09_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania systemów procesowych przemysłu petrochemicznego oraz zna zasady sporządzania dokumentacji procesowej i szacowania kosztów budowy i eksploatacji instalacji petrochemicznej	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06 ICHP_2A_W08 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C10-09_U01 Student posiadać odpowiednie umiejętności z zakresu projektowania i integracji systemów procesowych przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U16 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-3 T-P-1	M-2 M-3	S-2 S-3
ICHP_2A_C10-09_U02 Student potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań technicznych przy projektowaniu i integracji systemów procesowych przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-3 T-P-1	M-2 M-3	S-2 S-3
ICHP_2A_C10-09_U03 Student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w projektowaniu i integracji systemów procesowych przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-3 T-P-1	M-2 M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C10-09_K01 Student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego w zakresie projektowania procesów petrochemicznych	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-P-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C10-09_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę o projektowaniu i integracji procesów petrochemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C10-09_U01	2,0	.
	3,0	Student w stopniu podstawowym opanował umiejętność projektowania i integracji systemów procesowych przemysłu petrochemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ICHP_2A_C10-09_U02	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań technicznych w projektowaniu i integracji systemów procesowych przemysłu petrochemicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C10-09_U03	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do projektowania i integracji systemów procesowych przemysłu petrochemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-09_K01	2,0	
	3,0	Student ma ukształtowaną w stopniu podstawowym świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego w zakresie procesów przeróbki ropy i gazu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Jeżowski, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Część 1, Teoria., Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002
2. J. Jeżowski, A. Jeżowska, Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej, Część 2, Przykłady obliczeń., Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2002
3. J. Dudczak, Podstawy analizy obiektów przemysłu chemicznego, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1987
4. S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, OWPWr, Wrocław, 2000
5. W. Kacperski, J. Kruszewski, R. Marcinkowski, Inżynieria systemów procesowych. Elementy syntezy procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1992

Literatura uzupełniająca

1. Dimian, A; Bildea C.; Kiss, A., Integrated Design and Simulation of Chemical Processes, Elsevier B.V., New York, 2015

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Aparatura przemysłu petrochemicznego					
Kod	IHP_2A_S_C10_10					
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	3	9	1,0	0,40	zaliczenie
wykłady	W	3	27	1,0	0,60	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	zanajomość procesów i aparatów przemysłu chemicznego					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z aparaturą stosowaną w przemyśle petrochemicznym					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności doboru i projektowania aparatury stosowanej w przemyśle petrochemicznym					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Projekt procesowy wybranego aparatu lub węża technologicznego instalacji przeróbki ropy naftowej lub gazu ziemnego.					9
T-W-1	Ogólna charakterystyka przemysłu petrochemicznego.					1
T-W-2	Podział aparatów ze względu na prowadzone w nich procesy (np. wymianę ciepła, masy) oraz operacje.					2
T-W-3	Konstrukcja i budowa urządzeń do transportu ciekłych oraz gazowych surowców i produktów przemysłu petrochemicznego.					1
T-W-4	Konstrukcja i budowa aparatów do magazynowania ciekłych oraz gazowych surowców i produktów przemysłu petrochemicznego.					2
T-W-5	Aparaty stosowane do rozdziału mieszanin (kolumny destylacyjne, rektyfikacyjne) w przemyśle petrochemicznym.					2
T-W-6	Aparaty i instalacje stosowane w procesach rozkładu (konwersji) frakcji ropy naftowej (kroking termiczny oraz katalityczny, hydrokroking).					3
T-W-7	Aparaty i instalacje stosowane w procesach uszlachetniania (poprawy właściwości) frakcji ropy naftowej (reforming, izomeryzacja, alkiłowanie).					2
T-W-8	Urządzenia stosowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji i ochrony środowiska w przemyśle petrochemicznym.					2
T-W-9	Omówienie przykładowych instalacji przemysłu petrochemicznego.					1
T-W-10	Wykłady specjalistyczny prowadzone przez specjalistów z przemysłu.					9
T-W-11	Kolokwium					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-P-2	Przygotowanie do zajęć					16
A-P-3	Przygotowanie do zaliczenia					5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					27
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia					3
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	projekt; metoda praktyczna, metoda projektowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	kolokwium pisemne
S-2	P	zaliczenie pisemne
S-3	F	zaliczenie, forma pisemna
S-4	P	zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-10_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwiązań aparaturowych oraz instalacji stosowanych w przemyśle petrochemicznym.	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	--	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C10-10_U01 Student potrafi zaprojektować wybrany aparat lub instalację.	ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1	M-2	S-3
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-10_K01 Student rozumie potrzebę dokończenia się w zakresie wiedzy dotyczącej nowych rozwiązań konstrukcyjnych w przemyśle petrochemicznym.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1
---	-------------	------------------	--	-----	--	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-10_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi omówić budowę i zasadę działania wybranego aparatu lub urządzenia stosowanego w przemyśle petrochemicznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C10-10_U01	2,0	
	3,0	student potrafi zaprojektować aparat stosowany w przemyśle petrochemicznym i potrafi wykonać podstawową dokumentację
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-10_K01	2,0	
	3,0	Student rozumie w stopniu dostatecznym potrzebę dokończenia się w zakresie wiedzy dotyczącej nowych rozwiązań konstrukcyjnych w przemyśle petrochemicznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Coulson and Richardson's, Chemical Engineering Volume 6 - Chemical Engineering Design (4th Edition), Elsevier, 2015
2. Sillaa H., Chemical Process Engineering Design and Economics, Marcel Dekker 2003., Marcel Dekker, 2003
3. Surygała J., Vademecum rafinera. Ropa naftowa właściwości, przetwarzanie, produkty, WNT, Warszawa, 2006

Literatura uzupełniająca

1. Speight J.G., Ozum B., Petroleum Refining Processes, Marcel Deeker Inc., New York, 2003



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Bezpieczeństwo procesowe		
Kod	IChP_2A_S_C10_12		
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,40	zaliczenie
wykłady	W	1	18	1,0	0,60	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Procesy i aparatura procesowa
W-2	Procesy wymiany ciepła

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z problematyką bezpieczeństwa procesowego oraz ukształtowanie umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych (ZZR, ZDR).	1
T-A-2	Wyznaczania matrycy ryzyka dla wybranych przypadków	1
T-A-3	Obliczanie prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego	1
T-A-4	Wykonanie analizy HAZOP dla wybranego przypadku	1
T-A-5	Wykonanie i analiza drzewo zdarzeń (ETA)	1
T-A-6	Wykonanie i analiza drzewo błędów (FTA)	1
T-A-7	Ocena potencjalnych zagrożeń uwolnienia się substancji niebezpiecznej w programie ALOHA	2
T-A-8	Studium przypadku	1
T-W-1	Wprowadzenie do bezpieczeństwa procesowego. Przepisu EU oraz regulacje polskie. Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych.	1
T-W-2	Rejestry poważnych awarii przemysłowych (wypadki i statystyka strat). Omówienie wybranych katastrof przemysłowych (Flixborough, Bhopal, Seveso, Pasadena).	1
T-W-3	Zarządzanie ryzykiem w przemyśle - dopuszczalny poziom ryzyka, natura wypadków, nieodłączne elementy bezpieczeństwa.	1
T-W-4	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej (kompetencje personelu, dochodzenia powypadkowe, analiza przypadków).	1
T-W-5	Analiza zagrożeń i ocena ryzyka: metody porównawcze (metody indeksowe: DOW Index, OPS Index, listy kontrolne), metody przeglądowe (PHA, HAZOP, What - If), metody analityczne (FMEA, FTA, ETA).	4
T-W-6	Podstawy toksykologii i higieny przemysłowej. Uwolnienia substancji toksycznych i modele ich rozprzestrzeniania się. Teoria pożaru: trójkąt (czworokąt) spalania, kategorie pożarów. Kategorie wybuchów, eksplozje w wyniku gwałtownej ekspansji gazu, fala uderzeniowa. Skutki pożarów i wybuchów.	1
T-W-7	Zapobieganie pożarom i wybuchom na etapie projektowania. Układy do redukcji ciśnienia: typy (płytki bezpieczeństwa, zawory sprężynowe), lokalizacja, dobór.	1
T-W-8	Bezpieczeństwo procesowe a funkcjonalne. Układy bezpieczeństwa funkcjonalnego: czujniki (przetworniki), układy logiczne, elementy wykonawcze.	1
T-W-9	Zarządzania bezpieczeństwem w cyklu życia obiektu: faza koncepcyjna i wstępna, faza projektowa, faza konstrukcyjna, faza eksploatacyjna.	1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-10	Oprogramowanie stosowane w modelowaniu rzeczywistych lub potencjalnych zagrożeń wynikających z uwolnienia niebezpiecznych substancji. Przykładowe modelowanie zagrożeń w programie ALOHA	3
T-W-11	Studium przypadków obejmujące wstępną i końcową analizę HAZOP. Analiza ilościowa i jakościowa drzew błędów i drzew zdarzeń dla reprezentatywnych zdarzeń wypadkowych, które mogą wystąpić w przemyśle petrochemicznym.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach.	9
A-A-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	12
A-A-3	Konsultacje z nauczycielem	9
A-W-1	Udział w wykładach	18
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu	8
A-W-3	Przygotowanie się do kolokwium	3
A-W-4	Przygotowanie się do zaliczenia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	F	Ocena poprawności przygotowania scenariuszy awaryjnych i wykonania analizy HAZOP.
S-3	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (ćwiczenia).

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C10-12_W01 Student zdobywa wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa procesowego i oceny ryzyka w przemyśle. Student jest w stanie wskazać i wytłumaczyć, na czym polega zarządzanie ryzykiem w przemyśle, w tym potrafi zaklasyfikować zakłady do grupy ZZR lub ZDR, potrafi wymienić i omówić wybrane metody analizy zagrożeń i oceny ryzyka.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
ICHP_2A_C10-12_U01 Student ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa pracy i procesów produkcyjnych. Student umie dobrać i zweryfikować pod kątem skuteczności warstwy zabezpieczeń instalacji przemysłowych. Student potrafi ocenić zagrożenia pożarowo-wybuchowe instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-A-1 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C10-12_K01 Student prawidłowo identyfikuje zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemyśle. Zgodnie z przyjętymi zasadami potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji, a tym samym zmniejszyć do minimum ryzyko awarii.	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C10-12_W01	2,0	Student nie umie zidentyfikować i wskazać zagrożeń procesowych dla wybranej instalacji. Student nie umie wskazać i omówić metod stosowanych do analizy ryzyka procesowego.
	3,0	Student umie w stopniu dostatecznym zidentyfikować i określić zagrożenia procesowe dla wybranej instalacji. Student umie w stopniu dostatecznym wskazać i omówić metody stosowanych do analizy ryzyka procesowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IHP_2A_C10-12_U01	2,0	Student nie umie dobrać i zweryfikować pod kątem skuteczności warstwy zabezpieczeń instalacji przemysłowych. Student nie potrafi ocenić zagrożenia pożarowo-wybuchowego instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.
	3,0	Student umie dobrać i zweryfikować pod kątem skuteczności warstwy zabezpieczeń instalacji przemysłowych w stopniu dostatecznym. Student potrafi ocenić w stopniu dostatecznym zagrożenie pożarowo-wybuchowe instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C10-12_K01	2,0	Student nie potrafi zidentyfikować zagrożeń, jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemyśle. Zgodnie z przyjętymi zasadami nie potrafi dobrać odpowiednich zabezpieczeń instalacji produkcyjnych.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym identyfikuje zagrożenia, jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemyśle. Zgodnie z przyjętymi zasadami potrafi w stopniu dostatecznym dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji produkcyjnych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Markowski A.S., Red. Michalik J. S., Kryteria akceptowalności ryzyka poważnych awarii przemysłowych, Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 2002
2. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
3. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
4. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, 2013, poz. 1479
6. Markowski A., Bezpieczeństwo procesów przemysłowych, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2017
7. Markowski, J., Zarządzanie bezpieczeństwem procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ, Warszawa, 1980



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Laboratorium dyplomowe							
Kod	ICHP_2A_S_C10_13							
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	3	63	5,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska							
Wymagania wstępne								
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.					63		
A-L-2	Praca własna studenta.					87		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania						
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C10-13_W01 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego		ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C10-13_W02 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C10-13_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

ICHP_2A_C10-13_U02 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

ICHP_2A_C10-13_U03 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-13_K01 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C10-13_W01	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy

ICHP_2A_C10-13_W02	2,0	Student nie wykazuje wiedzy pozwalającej rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.
	3,0	Student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.
	3,5	Student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.
	4,0	Student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.
	4,5	Student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.
	5,0	Student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań.

Umiejętności

ICHP_2A_C10-13_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty

ICHP_2A_C10-13_U02	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski



Umiejętności

IHP2A_C10-13_U03	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody

Inne kompetencje społeczne

IHP2A_C10-13_K01	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 1. Ochrona środowiska naturalnego, WNT, Warszawa, 2007
4. Zarzycki R., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2007
5. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005
6. Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	IChP_2A_S_C10_14					
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska					
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					3
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					3
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					20
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.					10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					36
A-A-2	przygotowanie prezentacji					30
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					24
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
ICHP_2A_C10-14_W01 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-4	M-1 M-2	S-2 S-3

<i>Umiejętności</i>							
ICHP_2A_C10-14_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1
ICHP_2A_C10-14_U02 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-3	M-1	S-1
ICHP_2A_C10-14_U03 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-4	T-A-2 T-A-4 T-A-3	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C10-14_U04 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-4	M-2	S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>							
ICHP_2A_C10-14_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C10-14_W01	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C10-14_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

ICHP_2A_C10-14_U02	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

ICHP_2A_C10-14_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ICHP_2A_C10-14_U04	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C10-14_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 1. Ochrona środowiska naturalnego, WNT, Warszawa, 2007
4. Zarzycki R., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2007
5. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005
6. Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa, 2006

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C10_15					
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Friedrich Małgorzata (Małgorzata.Bojarska@zut.edu.pl), Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl), Kiełbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej	40

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Samodzielna praca studenta	
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej	

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
ICHP_2A_C10-15_W01 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-3 T-PD-4	T-PD-5	M-1 M-2	S-1

<i>Umiejętności</i>								
ICHP_2A_C10-15_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-2	T-PD-7	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C10-15_U02 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1	T-PD-3	T-PD-5	M-1 M-2	S-1

<i>Kompetencje społeczne</i>								
ICHP_2A_C10-15_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-7	T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C10-15_W01	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny

<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C10-15_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny

ICHP_2A_C10-15_U02	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego w stopniu zaawansowanym



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C10-15_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

1. Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
2. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
3. Kukielka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
4. Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
5. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9
6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0
7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekniewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9
2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000
3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Praktyka przemysłowa							
Kod	ICHP_2A_S_C10_17							
Specjalność	Eksploatacja instalacji przemysłu petrochemicznego							
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny		Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Tygodnie	ECTS	Waga	Zaliczenie		
praktyki	PR	2	4	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Chemia ogólna, Technologia Chemiczna, Chemia Nieorganiczna, Chemia Organiczna							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	<p>Nabywanie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesami technologii chemicznej, stosowanymi w przemyśle, technologiami, urządzeniami i surowcami 2. Sposobami zarządzania i organizacji produkcji 3. Stosowaną w praktyce automatyką i sposobami sterowania procesami 4. Procesami projektowania urządzeń i technologii, i procedurami ich wdrażania 5. Sposobami wykorzystania surowców, energii i odpadów w procesach przemysłowych 6. Zapoznaniem się z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi stosowanych urządzeń i surowców. 							
C-2	<p>Nabywanie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z informatyką procesową – modelowanie procesów i wykorzystywanie tych modeli do rozwiązywania problemów związanych z optymalnym projektowaniem aparatów i urządzeń procesowych, analizą ich działania i efektywną eksploatacją. 2. Zapoznanie się z technicznymi sposobami usuwania zanieczyszczeń ze środowiska oraz ich unieszkodliwiania. 3. Zapoznanie się z zarządzaniem i eksploatacją w systemach produkcyjnych. 4. Zapoznanie się z inżynierią bioprosesową, poznanie aspektów biologicznych bioprosesów, ich sprzężenia z aspektami technicznymi i możliwości zastosowania bioprosesów w przemyśle i w ochronie środowiska. 5. Zapoznanie się z inżynierią procesową - projektowanie i eksploatacja wybranych procesów i aparatów szeroko stosowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych. 							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-PR-1	Zapoznanie się z procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym. Przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych przemysłu chemicznego.					4		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-PR-1	uczestnictwo w zajęciach					30		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Ćwiczenia laboratoryjne							
M-2	Pokaz							
M-3	Objaśnienie lub wyjaśnienie							
M-4	Ćwiczenia produkcyjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zapoznanie się z procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym. Przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnych, biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych przemysłu chemicznego.						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



Wiedza								
ICHP_2A_C10-17_W01 Wiedza o materiałach, technologiach i procesach zachodzących w zakładach przemysłowych w czasie procesu technologicznego	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06 ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W08 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1	
Umiejętności								
ICHP_2A_C10-17_U01 Określenie umiejętności doboru lub zmiany parametrów procesu technologicznego	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-PR-1	M-1 M-2	S-1	
Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C10-17_K01 Zdolność do wykorzystania informacji i zdobytej wiedzy o procesach technologicznych zachodzących w przemyśle chemicznym	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C10-17_W01	2,0	Student nie umie wykorzystać podstawowych informacji zdobytych w czasie odbywania praktyki zawodowej
	3,0	Student umie wykorzystać podstawowe informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej
	3,5	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej
	4,0	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej, zna część procesów technologicznych
	4,5	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej, zna procesy technologiczne przebiegające w zakładzie
	5,0	Student umie wykorzystać informacje zdobyte w czasie odbywania praktyki zawodowej, zna procesy technologiczne przebiegające w zakładzie, wykorzystując zdobytą wiedzę umie zoptymalizować proces technologiczny

Umiejętności		
ICHP_2A_C10-17_U01	2,0	Student nie potrafi w najprostszy sposób określić różnic pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym
	3,0	Student potrafi w najprostszy sposób określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym
	3,5	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym oraz w pewnym stopniu dobrać odpowiednie procesy w zależności od specyfiki zakładu pracy
	4,0	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym oraz dobrać odpowiednie procesy w zależności od specyfiki zakładu pracy
	4,5	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym, dobrać odpowiednie procesy w zależności od specyfiki zakładu pracy oraz w pewnym stopniu zmienić sposób prowadzenia procesu technologicznego
	5,0	Student potrafi określić różnice pomiędzy procesami technologicznymi zachodzącymi w przemyśle chemicznym, dobrać odpowiednie procesy w zależności od specyfiki zakładu pracy oraz przy wykorzystaniu pozyskanej wiedzy zmienić sposób prowadzenia procesu technologicznego

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C10-17_K01	2,0	Student nie umie wykorzystać zdobytej wiedzy podstawowej, nie potrafi wykorzystać informacji i zdobytej wiedzy o procesach technologicznych zachodzących w przemyśle chemicznym
	3,0	Student umie w nieznaczny sposób wykorzystać zdobytą wiedzę podstawową, zna nieliczne procesy technologiczne zachodzące w przemyśle chemicznym
	3,5	Student umie wykorzystać zdobytą wiedzę podstawową, potrafi wykorzystać informacje o procesach technologicznych zachodzących w przemyśle chemicznym
	4,0	Student umie wykorzystać zdobytą wiedzę podstawową, potrafi wykorzystać informacje o procesach technologicznych zachodzących w przemyśle chemicznym, jest w zadowalający sposób w stanie zwiększyć swoje kwalifikacje
	4,5	Student umie wykorzystać zdobytą wiedzę podstawową, potrafi wykorzystać informacje o procesach technologicznych zachodzących w przemyśle chemicznym, jest w znaczny sposób w stanie zwiększyć swoje kwalifikacje oraz w niewielkim stopniu zoptymalizować proces produkcyjny
	5,0	Student umie wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności w celu optymalnego zwiększenia swoich kwalifikacji oraz rozwoju dalszej kariery zawodowej

Literatura podstawowa

1. Materiały informacyjne dostarczone przez firmę, 2012



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Techniki eksperymentu							
Kod	ICHP_2A_S_C01_01							
Specjalność	Informatyka procesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń statystycznych przy opracowaniu wyników pomiarów							
C-2	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji testowania równań charakterystyk obiektów							
C-3	Przygotowanie studenta do planowania strategii badań, ich przeprowadzenia, budowy modelu i jego weryfikacji statystycznej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Przedmiot i zakres techniki eksperymentu. Niektóre elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Wybrane zmienne losowe i ich rozkłady, weryfikacja hipotez statystycznych, korelacja i regresja, elementy teorii aproksymacji, metoda najmniejszych kwadratów, analiza statystyczna modelu matematycznego, testy istotności i adekwatności modelu, przykład analizy statystycznej modelu w oparciu o dane z eksperymentu. Metody planowania doświadczeń. Plany czynnikowe – pełne i ułamkowe, plany kompozycyjne ortogonalne i o symetrii obrotowej, plany sympleksowe – pełne i ułamkowe, ortogonalne plany sympleksowe I rzędu, zastosowanie metod identyfikacji, optymalizacja doświadczalna i adaptacyjna – z i bez modeli.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					30		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczeń dwóch części wykładu					30		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody podające: wykład informacyjny							
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno - praktyczne obliczenia w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń - rozwiązywanie prostych zadań problemowych						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C01-01_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu analizy statystycznej równań eksperymentalnych modeli różnych procesów i aparatów procesowych.		ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Umiejętności								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C01-01_U01 Student potrafi utworzyć plan pomiarów, wykonać obliczenia statystyczne ich wyników i zweryfikować różnego typu modele procesów i aparatów chemicznych.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-------------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-01_K01 W wyniku wysłuchania wykładów student nabeździe umiejętności postępowania zgodnego z nowoczesnymi zasadami opracowania wyników doświadczeń	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--	-------------------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-01_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w niewielkim stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C01-01_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań statystycznych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie dobrać właściwe podstawowe równania statystyczne. Do przygotowania i przeprowadzenia pełnych obliczeń danych pomiarowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje problem obliczeniowy z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach metod oceny statystycznej danych pomiarowych.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć schemat rozwiązania zadanego problemu. W modelu i obliczeniach występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny oraz plan doświadczeń. Potrafi samodzielnie przygotować metodę obliczeniową rozwiązywanego problemu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć plan doświadczeń do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie zrealizować eksperyment i opracować poprawnie statystycznie jego wyniki..

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-01_K01	2,0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowania wyników doświadczeń i pomiarów.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie technik eksperymentu. Student zauważa ważność obliczeń statystycznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń statystycznych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowań statystycznych wyników ekperymentu..
	4,5	Student wspomaga lidera i współpracuje z nim i pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

- Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1976
- Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004
- Kotulski Z., Szczeciński W., Rachunek błędów dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2000
- Planowanie eksperymentów. Podstawy matematyczne, Kacprzyński B., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, WQarszawa, 1974

Literatura uzupełniająca

- Praca zbiorowa, Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999
- Barzykowski J. i 8 innych, Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Zaawansowane metody matematyczne w modelowaniu procesowym					
Kod	IChP_2A_S_C01_02					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	18	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki na poziomie średnio zaawansowanym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami modelowania procesowego.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z dziedziny modelowania procesowego.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wykonywanie obliczeń symbolicznych za pomocą wybranych programów (Mathcad, Polymath, Matematica); transformacje Laplace'a, transformacje Fouriera.					2
T-L-2	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-4	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-5	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-6	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe.					2
T-L-7	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe; Metody rozwiązywania problemów.					2
T-L-8	Problemy inżynierii procesowej opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi (układami równań) - metody rozwiązywania.					4
T-W-1	Formułowanie problemów inżynierii chemicznej - budowanie modelu procesu; Ilustracja formułowania modelu procesu (chłodzenie płynu w rurze cyrkulacyjnej: Model 1 - przepływ tłokowy; Model 2 - przepływ laminarny)					2
T-W-2	Połączenie koncepcji szybkości (kinetyki) i równowagi procesu na przykładzie kolumny adsorpcyjnej z nieruchomym złożem adsorbentu					2
T-W-3	Warunki brzegowe i konwencja znaków					1
T-W-4	Hierarchia modelu i jego ważność w analizie procesu; Cztery poziomy modelowania na przykładzie chłodzenia rozpuszczalnika w łaźni za pomocą zanurzenia pręta stalowego, umożliwiającego dyssypację energii; Ocena adekwatności poszczególnych poziomów modelowania - określenie zakresów ważności każdego bardziej skomplikowanego modelu w hierarchii; Końcowa analiza w której użytkownik musi zdecydować kiedy prostota modelu jest ważniejsza niż dokładność przewidywania.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania pisemnego.					27



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	studiowanie literatury przedmiotu	10
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	26

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C01-02_W01 Student definiuje podstawowe zasady modelowania procesowego.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C01-02_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny modelowania procesowego.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C01-02_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C01-02_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student potrafi poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Umiejętności		
ICHP_2A_C01-02_U01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student umie formułować podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student umie interpretować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student umie interpretować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student umie poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student umie poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C01-02_K01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student jest chętny do stosowania modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student jest kreatywny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student nabywa twórczej postawy w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student jest twórczy i innowacyjny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. Loney N.W., Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers, CRC Press, New York, 2001

2. Rice R.G., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995

Literatura uzupełniająca

1. Varma A., Morbidelli M., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, , New York, 1997



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Modelowanie i symulacja w mezo i molekularnej skali					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C01_03					
<i>Specjalność</i>	Informatyka procesowa					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	18	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Znajomość matematyki na poziomie podstawowym.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami modelowania w mezo- i molekularnej skali.					
<i>C-2</i>	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z dziedziny modelowania i symulacji w mezo i molekularnej skali.					
<i>C-3</i>	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia w dziedziny modelowania i symulacji w mezo i molekularnej skali.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Wybrane praktyczne metody symulacji komputerowej.					6
<i>T-A-2</i>	Symulacja wybranych układów: równowaga i kinetyka adsorpcji w skali mikro i makroskopowej, symulacja właściwości termofizycznych w skali molekularnej.					8
<i>T-A-3</i>	Wybrane programy narzędziowe w zastosowane do modelowania w skali mikro i mezomolekularnej.					4
<i>T-W-1</i>	Teoretyczne i obliczeniowe aspekty modelowania w skali mezo- i molekularnej. Podstawowe pojęcia. Metody symulacji komputerowej. Zaawansowane metody matematyczne i numeryczne stosowane przy modelowaniu w skali mezo i molekularnej.					3
<i>T-W-2</i>	Symulacja molekularna za pomocą zaawansowanych metod Monte Carlo. Kinetyka i równowaga adsorpcji na poziomie mikro i makroskopowej skali. Modelowanie i projektowanie nanostrukturalnych adsorbentów.					3
<i>T-W-3</i>	Symulacja właściwości termofizycznych w skali molekularnej, zastosowanie teorii związanych z symulacją przemian fazowych.					3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					18
<i>A-A-2</i>	Przygotowanie sprawozdania					30
<i>A-A-3</i>	Studiowanie literatury przedmiotu					12
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					9
<i>A-W-2</i>	Konsultacje					6
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie do zaliczenia					15
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	Metoda podająca: wykład informacyjny					
<i>M-2</i>	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia audytoryjne.					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						
<i>S-1</i>	P	Zaliczenie pisemne i ustne.				



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2 P Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń audytoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-03_W01 Student definiuje podstawowe zasady modelowania w mezo i molekularnej skali.	ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Umiejętności

ICHP_2A_C01-03_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny modelowania w mezo i molekularnej skali.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U05 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U12 ICHP_2A_U16	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-3	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
---	---	------------------	--------	-----	----------------	----------------	------------	------------

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-03_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K06 ICHP_2A_K07	P7S_KR		C-3	T-A-1 T-A-3	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--	-----	----------------	----------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-03_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w mezo i molekularnej skali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C01-03_U01	2,0	
	3,0	Student umie formułować podstawowe zasady modelowania matematycznego w mezo i molekularnej skali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-03_K01	2,0	
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w mezo i molekularnej skali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Leach A, Molecular Modelling: Principles and Applications, Prentice Hall, New York, 2001, 2

2. Rice R.G., Do D.D., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995, 2

Literatura uzupełniająca

1. J.M. Prausnitz, R.N. Lihthenhaler, E. Gomes de Azevedo, Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999, 3



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Metody numeryczne i programowanie		
Kod	ICHP_2A_S_C01_04		
Specjalność	Informatyka procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	18	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Matematyka					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności stosowania metod numerycznych do rozwiązywania problemów inżynierii chemicznej i procesowej					
C-2	Ukształtowanie umiejętności stosowania programów komputerowych do rozwiązywania problemów inżynierii chemicznej					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wykonywanie obliczeń numerycznych z użyciem programu Polymath					9
T-L-2	Rozwiązywanie wybranych problemów obliczeniowych inżynierii chemicznej					9
T-W-1	Błędy obliczeń numerycznych, uwarunkowanie zadania i stabilność algorytmów					1
T-W-2	Równania i układy równań nieliniowych					1
T-W-3	Układy równań liniowych					1
T-W-4	Metody różnicowe, interpolacja i ekstrapolacja					1
T-W-5	Całkowanie i różniczkowanie numeryczne					1
T-W-6	Wartości własne i wektory własne macierzy					1
T-W-7	Równania i układy równań różniczkowych zwyczajnych					1
T-W-8	Równania i układy równań różniczkowych cząstkowych					1
T-W-9	Zagadnienia regresji liniowej i nieliniowej					1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-L-2	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych					25
A-L-3	Przygotowania do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych					17
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Samodzielne studiowanie zalecanej literatury					9
A-W-3	Przygotowania do egzaminu					8
A-W-4	Konsultacje					2
A-W-5	Egzamin					2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody podające - wykład informacyjny					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metody programowane - z użyciem komputera

M-3 Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Pisemne kolokwium przed ćwiczeniami laboratoryjnymi

S-2 F Identyfikacja braków w wiedzy i umiejętnościach na podstawie sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych

S-3 P Ocena ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie wszystkich sprawozdań

S-4 P Egzamin ustny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-04_W01 Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu procesów inżynierii chemicznej i procesowej z użyciem metod numerycznych.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_2A_C01-04_W04 Student ma rozszerzoną, pogłębioną i szczegółową wiedzę z zakresu wszechstronnej analizy modeli matematycznych dotyczącej operacji i procesów inżynierii chemicznej przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z użyciem metod numerycznych.	ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności

ICHP_2A_C01-04_U08 Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_2A_C01-04_U09 Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody numeryczne.	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-04_K04 Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania związanego z zastosowaniem metod numerycznych do rozwiązywania problemów inżynierii chemicznej.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-1 C-2	T-L-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_2A_C01-04_K06 Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny przy rozwiązywaniu problemów obliczeniowych inżynierii chemicznej.	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-04_W01	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym opanował wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu procesów inżynierii chemicznej i procesowej z użyciem metod numerycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-04_W04	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym opanował wiedzę z zakresu wszechstronnej analizy modeli matematycznych dotyczącej operacji i procesów inżynierii chemicznej przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z użyciem metod numerycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności



Umiejętności

ICHP_2A_C01-04_U08	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-04_U09	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody numeryczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-04_K04	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania związanego z zastosowaniem metod numerycznych do rozwiązywania problemów inżynierii chemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-04_K06	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny przy rozwiązywaniu problemów obliczeniowych inżynierii chemicznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Chapra S.C., Canale R.P., Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill, Boston, 1998
2. Rao S.S., Applied Numerical Methods for Engineers and Scientists, Prentice Hall, New Jersey, 2002
3. Cutlib M.B., Shacham M., Problem Solving in Chemical Engineering with Numerical Methods, Prentice Hall, New Jersey, 2009

Literatura uzupełniająca

1. Hanna O.T., Sandall O.C., Computational Methods In Chemical Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 1995



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Komputerowe metody projektowania					
Kod	IChP_2A_S_C01_05					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	2	27	3,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	27	4,0	0,59	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki, termodynamiki oraz programowania w zakresie podstawowym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami komputerowych metod projektowania.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności modelowania matematycznego procesów z wykorzystaniem programów komputerowych oraz symulatorów komercyjnych.					
C-3	Nabywanie umiejętności określania priorytetów przy doborze właściwej metody i poprawności rozwiązywania problemów inżynierskich z dziedziny projektowania procesów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Symulacja wybranych procesów inżynierii chemicznej. Przykładowo: zebranie i opracowanie danych fizyko-chemicznych dla wybranego układu trójskładnikowego o nieograniczonej, wzajemnej rozpuszczalności, wyszukiwanie danych, aproksymacja danych przy użyciu programu STATISTICA, predykcja danych za pomocą równań przy użyciu programu MATHCAD lub arkusza kalkulacyjnego Excel, wyznaczanie równowagi cieczo-para pod stałym ciśnieniem metodą aproksymacji z użyciem procedury rozwiązywania równań programu POLYMATH, predykcja równowagi VLE dla układu trójskładnikowego metodą UNIFAC.					12
T-P-2	Symulacja wybranych procesów inżynierii chemicznej. Przykładowo: Symulacja kolumny rektyfikacyjnej dla mieszaniny trójskładnikowej za pomocą symulatora CHEMCAD V lub ASPEN Plus. Przygotowanie danych, symulacja kolumny półkowej i wypełnionej przy użyciu programu CHEMCAD V lub ASPEN Plus.					15
T-W-1	Potrzeby, cele i zastosowania komputerowego projektowania procesów. Przygotowanie i przetwarzanie danych do projektowania: Stałe fizyczne dla czystych substancji. Zależności P-V-T dla czystych gazów i cieczy. Objętościowe właściwości mieszanin - metody predykcji danych dla mieszanin (reguły mieszania). Właściwości termodynamiczne gazów doskonałych, rzeczywistych oraz cieczy. Równowaga cieczo-para oraz ciepła parowania czystych cieczy. Równowaga cieczo-para w rzeczywistych układach wieloskładnikowych.					8
T-W-2	Symulacja procesów: pojęcia modelowania, symulacja, projektowanie. Klasyfikacja obiektów jako przedmiotów modelowania. Typy modeli matematycznych i ich struktura matematyczna. Obiekty opisane równaniami algebraicznymi. Obiekty opisane równaniami różniczkowymi zwyczajnymi. Układy opisane równaniami różniczkowymi cząstkowymi. Bilanse masy i energii dla modeli statycznych o parametrach skupionych.					8
T-W-3	Bilanse masy i energii dla układów dynamicznych o parametrach skupionych i rozłożonych. Omówienie podstawowych członów występujących w tych równaniach: przewodzenie (dyfuzja), adwekcja, źródło, upust. Zagadnienia brzegowe w przypadku współprądu i przeciwprądu. Metodyka rozwiązywania modelu przepływu krzyżowego. Techniki rozwiązywania modeli.					5
T-W-4	Symulatory procesów: omówienie występujących na rynku światowym symulatorów procesów. Symulator CHEMCAD V, ANSYS etc.. Inne narzędzia: POLYMATH, MATHCAD, MATLAB z SIMULINKiem, MATHEMATICA, MAPLE etc.					6
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach					27



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-2	Konsultacje	13
A-P-3	Przygotowanie projektu	50
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	27
A-W-2	Konsultacje	10
A-W-3	Studiowanie literatury przedmiotu	38
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	45

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia projektowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny i ustny
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z wykonanych praktycznych zadań projektowych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-05_W01 student potrafi scharakteryzować podstawowe metody stosowane w komputerowych metodach projektowania.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-05_W02 student potrafi zaproponować metode projektowania większości problemów projektowych z dziedziny in.zynierii procesowej.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-05_W03 student potrafi rozróżnić elementarne metody komputerowych metod projektowania.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-3	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności

ICHP_2A_C01-05_U01 student ma zdolność do stosowania wiedzy nabytej w dziedzinie inżynierii procesowej do celów projektowania komputerowego.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U16	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-05_U02 student ma zdolność do kreatywnego stosowania metod projektowania nabytych na zajęciach.	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-05_U03 student ma umiejętności kognitywne oraz praktyczne do projektowania komputerowego.	ICHP_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-05_U04 student ma umiejętność z korzystania z know-how w celu wykonania zadań i rozwiązań projektowych.	ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-05_K01 student nabędzie postawę aktywną i kreatywną do rozwiązywania zagadnień projektowych.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K03 ICHP_2A_K06 ICHP_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-05_K02 student nabędzie postawę postępowania etycznego, postrzegania relacji współpracy i dobra wspólnego w grupie.	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-3	T-P-1 T-W-2 T-P-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C01-05_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązać prosty problem inżynierski z dziedziny komputerowego projektowania procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-05_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowy problem inżynierski z dziedziny komputerowego projektowania procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-05_W03	2,0	
	3,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązać elementarny problem inżynierski z dziedziny komputerowego projektowania procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C01-05_U01	2,0	
	3,0	student poprawnie używa niektórych narzędzi stosowanych w komputerowym projektowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-05_U02	2,0	
	3,0	student poprawnie używa uproszczonych narzędzi stosowanych w komputerowym projektowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-05_U03	2,0	
	3,0	student poprawnie używa elementarnych narzędzi stosowanych w komputerowym projektowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-05_U04	2,0	
	3,0	student poprawnie używa niektórych narzędzi stosowanych w komputerowym projektowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C01-05_K01	2,0	
	3,0	student nabywa poprawnej postawy w stosunku do stosowania kreatywnych komputerowych metod projektowania jak i poprawnej postawy etycznej w grupie studentów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-05_K02	2,0	
	3,0	student nabywa postawy aktywnej w stosunku do stosowania komputerowych metod projektowania oraz poprawnej postawy etycznej w grupie studentów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Literatura podstawowa

1. R.G. Rice, D.D. Do, Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1995, 1
2. M.B. Cutlip, M. Shacham, Problem Solving in Chemical Engineering with Numerical Methods, Prentice Hall, Boston, 2007, 2
3. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York, 2001
4. C.J. Geankopolis, Transport Processes and Unit Operations, Prentice Hall LPTR, New Jersey, 1993
5. J.R. Welty, C.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, John Wiley & Sons, Inc, New York, 2001
6. A. Jeffrey, Advanced Engineering Mathematics, Academic Press, New York, 2002, 3
7. New York, Multicomponent Mass Transfer, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1993, 2

Literatura uzupełniająca

1. M.P. Cady, C.A. Trapp, A Mathcad Primer for Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1999, 1
2. CHEMCAD 1, Podręcznik użytkownika; Książka szkoleniowa, Nor-Par a.s., Oslo, 2007, 4



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Komputerowe modelowanie procesów przenoszenia					
Kod	ICHP_2A_S_C01_06					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	18	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy mechaniki płynów					
W-2	podstawy metod numerycznych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stosowanymi w obliczeniach numerycznych służącymi również do projektowania urządzeń					
C-2	Ukształtowanie umiejętności wykorzystywania i obsługi zaawansowanych pakietów obliczeniowych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Wprowadzenie, przygotowanie danych. Generowanie siatki numerycznej za pomocą preprocesora, przykłady: złącze rurowe typu T, komora mieszania dwóch strumieni – wersja prosta i złożona, import geometrii zbiornika z modyfikacją i budową siatki. Opis zjawisk w pakiecie CFD przez dobór i składanie podstawowych modeli przenoszenia, generowanie pliku komend. Rozwiązywanie problemów przenoszenia w płynach. Przykłady: przepływ laminarny, przepływ laminarny z wymianą ciepła, przepływ burzliwy, różne modele burzliwości. Plik wynikowy. Opracowanie i prezentacja wyników symulacji: Przykłady obróbki i wizualizacji danych z obliczeń CFD: siatka numeryczna, wektory, izolacje i izopowierzchnie, pliki graficzne.					18
T-W-1	Zakres i metoda Numerycznej Mechaniki Płynów, kody komercyjne. Prawa zachowania pędu, ciepła i masy w płynach: Różniczkowe równania ciągłości, bilansu pędu, masy i energii, uogólnione równanie przenoszenia (RP), warunki jednoznaczności rozwiązań RP, typy warunków brzegowych. Przepływy burzliwe i ich modele: Cechy przepływów burzliwych, równania Reynoldsa, modele burzliwości algebraiczne i różniczkowe, funkcje przyścienne. Podstawy numerycznego rozwiązywania równań przenoszenia; Metody dyskretyzacji RP – objętości kontrolnej i elementu skończonego, schematy interpolacyjne, algorytm sprzęgania równania ciągłości, numeryczne rozwiązania wielkich układów równań algebraicznych.					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					18
A-A-2	Studia literaturowe					7
A-A-3	Przygotowanie studenta do zajęć					15
A-A-4	Konsultacje					15
A-A-5	Przygotowanie do zaliczenia					5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					9
A-W-2	Studiowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia					21
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody podające: wykład informacyjny					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metody praktyczne: ćwiczenia audytoryjne

M-3 Metody programowane: z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia przeprowadzone przy użyciu komputerów; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń

S-2 P Zaliczenie wykładów: jeden sprawdzian pisemny

Zamierzone efekty kształcenia

Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów

Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK

Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Cel przedmiotu

Treści programowe

Metody nauczania

Sposób oceny

Wiedza

ICHP_2A_C01-06_W01

Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązania zagadnień transportu pędu, ciepła i masy za pomocą metod numerycznej mechaniki płynów.

ICHP_2A_W04

P7S_WG

C-1
C-2

T-W-1

M-1
M-3

S-2

Umiejętności

ICHP_2A_C01-06_U02

Student potrafi dokonać analizy problemu z punktu widzenia teorii procesów transportu, narysować geometrię układu, przeprowadzić symulacje numeryczne w programie ANSYS FLUENT oraz przeanalizować uzyskane wyniki.

ICHP_2A_U01
ICHP_2A_U07
ICHP_2A_U09

P7S_UW

P7S_UW

C-1
C-2

T-A-1

M-2
M-3

S-1

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-06_K01

Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego oprogramowanie, modelowanie oraz analizowanie procesów przenoszenia masy, pędu i energii

ICHP_2A_K01

P7S_KK
P7S_KOC-1
C-2

T-A-1

M-2
M-3

S-1

Efekt

Ocena

Kryterium oceny

Wiedza

ICHP_2A_C01-06_W01

2,0

Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie ani na ćwiczeniach projektowych.

3,0

Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.

3,5

Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.

4,0

Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.

4,5

Student opanował pełną wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.

5,0

Student opanował w pełni wiedzę podaną na wykładzie oraz ćwiczeniach projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C01-06_U02

2,0

Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań i obliczeń projektowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.

3,0

Student potrafi sformułować proste zadanie transportowe pędu, ciepła i masy, zaprojektować i przeprowadzić symulacje numeryczne wybranej geometrii układu w sposób odwrotny.

3,5

Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje związki ilościowe procesów transportu z małymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczenia numerycznego i zastosowania w projektowaniu.

4,0

Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania numerycznego problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.

4,5

Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć opis matematyczny do rozwiązania danego problemu numerycznego. Potrafi samodzielnie przygotować dane, rozwiązać problem obliczeniowy i oddaje w terminie projekt, w którym nie ma znaczących błędów.

5,0

Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do numerycznego rozwiązania danego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najwłaściwszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych, oddaje w terminie bezbłędny projekt.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-06_K01

2,0

Student nie jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznej mechaniki płynów i rozwiązań w zadaniach projektowych, nie wykazuje aktywności w ich poszukiwaniu oraz współpracy z pozostałymi członkami grupy

3,0

Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego narzędzia projektowego - numerycznej mechaniki płynów. Popelniane przy tym błędy nie są kardynalne. Student wykazuje ograniczoną aktywność w poszukiwaniu rozwiązań oraz stara się współpracować z pozostałymi członkami grupy.

3,5

Student wykonuje niektóre polecenia lidera w zakresie stosowania nowoczesnych narzędzi numerycznej mechaniki płynów. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie rozwiązań w zadaniach projektowych.

4,0

Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w uzyskiwaniu numerycznych rozwiązań procesów transportu.

4,5

Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień obliczeniowych mechaniki płynów.

5,0

Student zna metody CFD i pełni rolę lidera dobrze kierującego grupą, potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.



Literatura podstawowa

1. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006
2. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005
3. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006
4. Kazimierski Z., Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2004
5. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005
6. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005
7. Kazimierski Z., Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Versteeg H.K., Malalasekera W., An introduction to Computational Fluid Dynamics, Longman, Harlow, 1995
2. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN, Warszawa, 1992



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Komputerowe wspomaganie zarządzania środowiskowego							
Kod	ICHP_2A_S_C01_07							
Specjalność	Informatyka procesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny		Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	9	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowe wiadomości na temat systemów zarządzania środowiskowego							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Omówienie przydatnych technik wspomaganie zarządzania środowiskowego							
C-2	Rozwijanie umiejętności wykorzystywania narzędzi informatycznych w działalności inżynierskiej							
C-3	Uświadomienie znaczenia ekologicznych aspektów w działalności inżynierskiej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Typologia systemów informatycznych zarządzania: systemy ewidencyjno-sprawozdawcze (SES), informowania kierownictwa (SIK); systemy z bazą wiedzy (SBW).					2		
T-W-2	Strategia informatyzacji zarządzania środowiskowego: cele i typowe strategie informatyzacji zarządzania, elementy systemów informatycznych; tworzenie i nadzorowanie obiegu dokumentów.					3		
T-W-3	Informatyczne systemy zarządzania danymi środowiskowymi: ewidencje zanieczyszczeń środowiska, ewidencje opłat emisyjnych i odpadów ; zintegrowany system ewidencji i raportowania zanieczyszczeń					4		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9		
A-W-2	czytanie wskazanej literatury					5		
A-W-3	przygotowanie prezentacji					5		
A-W-4	opracowanie sprawozdania					5		
A-W-5	konsultacje					6		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny							
M-2	Metoda aktywizująca: metoda przypadków							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	F	Ocena prezentacji multimedialnej						
S-2	P	Ocena sprawozdania						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



ICHP_2A_C01-07_W01 Student zdobywa wiedzę na temat technik komputerowych wspomagających system zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwie produkcyjnym funkcjonującym w określonym makrootoczeniu	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W10 ICHP_2A_W12	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-2
--	---	------------------	--------	-----	----------------	-------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C01-07_U01 Student potrafi zastosować nowoczesne narzędzia informatyczne do pozyskiwania i prezentacji danych środowiskowych oraz do projektowania obiektów ekologicznie bezpiecznych	ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-1
--	---	--------	--------	-----	-------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-07_K01 Student jest zorientowany na stosowanie nowoczesnych technik komputerowych do identyfikacji aspektów środowiskowych oraz minimalizacji stopnia uciążliwości ekologicznej przedsiębiorstwa	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-W-2	T-W-3	M-2	S-1 S-2
---	----------------------------	------------------	--	-----	-------	-------	-----	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-07_W01	2,0	Student nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Student zna zaledwie kilka technik wspomagania zarządzania środowiskowego
	3,5	Student zna wszystkie omawiane w trakcie zajęć techniki wspomagania zarządzania środowiskowego
	4,0	Student zna wszystkie omawiane w trakcie zajęć techniki wspomagania zarządzania oraz potrafi oceniać ich efektywność
	4,5	Student zna wszystkie omawiane w trakcie zajęć techniki wspomagania zarządzania, oraz potrafi przeprowadzać krytyczną analizę przydatności poszczególnych technik
	5,0	Student zna wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć techniki wspomagania zarządzania środowiskowego oraz potrafi samodzielnie dobierać najodpowiedniejsze techniki do konkretnych zastosowań z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru

Umiejętności

ICHP_2A_C01-07_U01	2,0	Student nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Student potrafi znajdować i prezentować dane środowiskowe dotyczące wybranych aspektów ekologicznych bez umiejętności ich efektywnej analizy
	3,5	Student potrafi prezentować i przeprowadzać analizę danych środowiskowych dotyczących kluczowych aspektów ekologicznych działalności produkcyjnej
	4,0	Student potrafi prezentować i przeprowadzać analizę danych środowiskowych oraz dokonywać kategoryzacji wpływu poszczególnych aspektów na środowisko naturalne
	4,5	Student potrafi prezentować i przeprowadzać analizę danych środowiskowych oraz dokonywać oceny uciążliwości ekologicznej instalacji przemysłowej
	5,0	Student potrafi prezentować i przeprowadzać analizę danych środowiskowych oraz dokonywać oceny uciążliwości ekologicznej instalacji, a także proponować metody jej zmniejszenia

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-07_K01	2,0	Student nie potrafi samodzielnie stosować techniki komputerowe do identyfikacji aspektów ekologicznych
	3,0	Student potrafi samodzielnie identyfikować aspekty ekologiczne związane z wybranymi procesami inżynierii chemicznej stosując do tego odpowiednie techniki komputerowe
	3,5	Student potrafi samodzielnie identyfikować aspekty ekologiczne związane z typowymi procesami inżynierii chemicznej stosując do tego odpowiednie techniki komputerowe
	4,0	Student potrafi samodzielnie identyfikować aspekty ekologiczne związane z typowymi procesami inżynierii chemicznej oraz określać kategorię ich wpływu wykorzystując do tego odpowiednie techniki komputerowe
	4,5	Student potrafi samodzielnie identyfikować aspekty ekologiczne dla wybranych systemów produkcyjnych oraz określać kategorię ich wpływu wykorzystując do tego odpowiednie techniki komputerowe
	5,0	Student potrafi samodzielnie identyfikować aspekty ekologiczne dla wybranych systemów produkcyjnych oraz określać kategorię ich wpływu stosując do tego odpowiednie techniki komputerowe, a także proponować metody ograniczenia uciążliwości systemu dla środowiska

Literatura podstawowa

- Praca zbiorowa, Zarządzanie środowiskiem, PWE, Warszawa, 2007
- Radoński E., Systemy informatyczne w dynamicznej analizie decyzyjnej, PWN, Wrocław, 2001
- Malina D., Koniecznyński J., Ocena ekologiczna wybranych procesów produkcyjnych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004

Literatura uzupełniająca

- Rothery B., ISO 14 000 i ISO 9 000, AIWIPS, Warszawa, 1999

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa								
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi						
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier								
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)								
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki								
<i>Moduł</i>									
<i>Przedmiot</i>	Grafika komputerowa aparatów i urządzeń								
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C01_08								
<i>Specjalność</i>	Informatyka procesowa								
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska								
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0						
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski						
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>						
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>			
laboratoria	L	1	9	1,0	0,50	zaliczenie			
wykłady	W	1	9	1,0	0,50	zaliczenie			
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)								
<i>Inni nauczyciele</i>									
<i>Wymagania wstępne</i>									
<i>W-1</i>	Grafika inżynierska								
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>									
<i>C-1</i>	Nabycie umiejętności wykonania rysunku technicznego wybranego aparatu ciągu produkcyjnego lub rysunku instalacji: wodociągowej, kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania za pomocą programu AutoCAD								
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>			
<i>T-L-1</i>	Zaawansowane polecenia programu AutoCAD: PLINE, PEDIT, ELLIPSE, POLYGON, ARRAY, SCALE, CHANGE, BREAK, DIVIDE, MEASURE					7			
<i>T-L-2</i>	Operowanie blokami					1			
<i>T-L-3</i>	Drukowanie rysunków					1			
<i>T-W-1</i>	Zasady rysowania rysunków złożeniowych: rozmieszczenie rzutów i przekrojów, oznaczanie spawów, tabelka rysunkowa i tabelka króćców					3			
<i>T-W-2</i>	Rysunki schematów technologicznych: symbole graficzne armatury oraz aparatów i urządzeń przemysłu chemicznego					3			
<i>T-W-3</i>	Rysunki budowlane: oznaczenia elementów budowlanych i instalacyjnych, symbole graficzne przyborów wodociagowych, kanalizacyjnych, CO itp, plany instalacji i przekroje budynków					3			
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>			
<i>A-L-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					9			
<i>A-L-2</i>	Praca własna (poza zajęciami) w salach komputerowych					18			
<i>A-L-3</i>	Korzystanie z konsultacji					3			
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					9			
<i>A-W-2</i>	Studiowanie literatury przedmiotu					18			
<i>A-W-3</i>	Korzystanie z konsultacji					3			
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>									
<i>M-1</i>	Metody podające - wykład, opis, objaśnienia								
<i>M-2</i>	Metody praktyczne - pokaz i ćwiczenia laboratoryjne								
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>									
<i>S-1</i>	P	Zaliczenie rysunku							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



<i>Wiedza</i>									
ICHP_2A_C01-08_W01 Student ma wiedzę na temat procesów i aparatów przemysłu chemicznego	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1	
<i>Umiejętności</i>									
ICHP_2A_C01-08_U01 Student potrafi opracować część graficzną dokumentacji projektowej dowolnego aparatu posługując się odpowiednimi narzędziami komputerowymi	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1	
<i>Kompetencje społeczne</i>									
ICHP_2A_C01-08_K01 Student jest zorientowany na samodzielne wykonywanie rysunków projektowych dotyczących procesów inżynierii chemicznej	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C01-08_W01	2,0	
	3,0	Samodzielnie wykonany rysunek nie zawiera rażących błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C01-08_U01	2,0	
	3,0	Samodzielnie wykonany rysunek nie zawiera rażących błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C01-08_K01	2,0	
	3,0	Samodzielnie wykonany rysunek nie zawiera rażących błędów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Dobrzański T., Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2004
2. Pikoń A., AutoCad 2008 i 2008 PL, Helion, Gliwice, 2008



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Komputerowa akwizycja i przetwarzanie danych					
Kod	ICHP_2A_S_C01_09					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	9	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki oraz Termodynamiki procesowej na poziomie podstawowym					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami akwizycji i przetwarzania danych w praktyce projektowej i pomiarach laboratoryjnych.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności akwizycji i przetwarzania danych w praktycznej działalności inżynierskiej.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia w dziedzinie komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Interpolacja dwuwymiarowa danych tablicowych za pomocą funkcji sklepanych w zastosowaniu do wyznaczania własności substancji P-V-T.					4
T-L-2	Komputerowa akwizycja oraz przetwarzanie danych z różnych laboratoryjnych instalacji - przykładowo: próżniowej instalacji suszarniczej - kontrola sygnałów ciśnienia P, temperatur w kilku punktach materiału Ti, ubytku masy dG : instalacji do badań cyklicznego procesu adsorpcji zmiennotemperaturowej TSA- kontrola sygnałów temperatur wzdłuż wysokości złoża adsorbentu oraz stężeń zanieczyszczeń organicznych w fazie gazowej na wejściu i wyjściu kolumny.					5
T-W-1	Potrzeby, cele i zastosowania komputerowej akwizycji i przetwarzania danych					1
T-W-2	Bazy danych: wyszukiwanie danych w drukowanych źródłach danych. Budowa typowych baz danych fizykochemicznych. Charakterystyka dostępnych baz danych na świecie i w kraju. Inne źródła danych fizykochemicznych. Baza danych YRPP używana w Instytucie Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska. Korzystanie z bazy w sposób interaktywny i "on-line" . Pozyskiwanie informacji z zasobów Internetu.					3
T-W-3	Korelacja, aproksymacja, interpolacja oraz predykcja danych fizykochemicznych: posługiwanie się programami STATISTICA, ORIGIN, MATHCAD, MATLAB lub EXCEL do aproksymacji danych wybranymi modelami.					3
T-W-4	Inerpolacja dwuwymiarowa w zastosowaniu do dokładnego odwzorowania danych tablicowych. Metody predykcji własności czystych substancji. Posługiwanie się programem dryPAK do wyznaczania właściwości mieszanin parowo-gazowych, cieczy oraz ciał stałych. Komputerowa akwizycja danych z laboratoryjnych instalacji pomiarowych.					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-L-2	Studia literaturowe					15
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania					21
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Konsultacje					8
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia					28



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne i ustne.
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-09_W01 Student potrafi zdefiniować podstawowe metody komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.	ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
--	---	--------	--------	-----	---	------------	------------

Umiejętności

ICHP_2A_C01-09_U01 Student ma zdolność do stosowania metod komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U18	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
--	---	------------------	--------	-----	---	------------	------------

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-09_K01 Student nabywa aktywnej i kreatywnej postawy do rozwiązywania zagadnień komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.	ICHP_2A_K03 ICHP_2A_K07	P7S_KO P7S_KR		C-3	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	------------------	--	-----	---	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-09_W01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie poprawnie zastosować podstawowe metody komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C01-09_U01	2,0	
	3,0	Student ma zdolność do zastosowania elementarnych metod komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-09_K01	2,0	
	3,0	Student nabywa postawy aktywnej w stopniu zadawalającym w poprawnym stosowaniu metod komputerowej akwizycji i przetwarzania danych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. D.M. Himmenblau, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Prentice Hall LPTR, London 1996, 1996, 6
2. C.F. Gerald, P.O. Wheatley, Applied Numerical Analysis, Addison-Wesley Publishing Company, New York 1994, 1994, 5

Literatura uzupełniająca

1. M.B. Cutlip, M. Shacham, Problem Solving in Chemical and Biochemical Engineering with Polymath, Excel, and Matlab, Prentice Hall, New York, 2008, 2



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Elementy bioinformatyki		
Kod	IChP_2A_S_C01_10		
Specjalność	Informatyka procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstaw informatyki					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z bazami sekwencji nukleotydowych i białkowych znajdujących się w biologicznych bazach danych					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Model danych NCBI					1
T-A-2	Podział baz danych (Genbank, EMBL, DDBJ)					1
T-A-3	Analiza baz danych struktur biomolekularnych - PDB, MMDB					1
T-A-4	Interpretacja pliku GenBank					1
T-A-5	Dopasowanie sekwencji i przeszukiwanie baz danych - programy FASTA i BLAST					2
T-A-6	Pobieranie informacji - sytem Entrez					1
T-A-7	Kolokwium					2
T-W-1	Bioinformatyka - podział i podstawowe definicje					1
T-W-2	Pobieranie informacji z biologicznych baz danych					1
T-W-3	Projektowanie, zarządzanie i integracja baz danych					1
T-W-4	Wyszukiwanie, analizowanie i symulacja danych biologicznych. Narzędzia do porównywania i nakładania na siebie sekwencji i struktur					2
T-W-5	Bazy danych struktur biomolekularnych					1
T-W-6	Analiza filogenetyczna					1
T-W-7	Wizualizacja informacji strukturalnych					1
T-W-8	Kolokwium					1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	przygotowanie do kolokwium					8
A-A-3	czytanie wskazanej literatury					7
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	przygotowanie do kolokwium					7
A-W-3	czytanie wskazanej literatury					8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
---	--	--	--	--	--	--



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	wykład: kolokwium, forma pisemna, czas 45 minut
S-2	P	ćwiczenia: dwa kolokwia, forma pisemna, czas 45 minut każde

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

<p>ICHP_2A_C01-10_W09 Student potrafi podać i omówić dostępne w internecie aplikacje bioinformatyczne</p> <p>Student potrafi wskazać odpowiednie narzędzie informatyczne do rozwiązania konkretnego zadania</p>	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

<p>ICHP_2A_C01-10_U01 Student potrafi wyszukiwać w bazach danych biologicznych niezbędną literaturę</p> <p>Student potrafi wyszukiwać i analizować sekwencje nukleotydowe i białkowe</p>	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-W-4	M-2	S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_C01-10_K01 Student rozumie potrzebę doksztalcenia się</p>	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	------------------	--	-----	---	--	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-10_W09	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział baz danych i podstawowe definicje dotyczące bioinformatyki
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział baz danych i definicje dotyczące bioinformatyki; zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych
	4,0	Student opanował szczegółową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział i definicje dotyczące bioinformatyki, zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych; zna narzędzia do porównywania i nakładania sekwencji i struktur oraz projektowania, zarządzania i integracji baz danych
	4,5	Student opanował szczegółową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział i definicje dotyczące bioinformatyki; zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych; zna narzędzia do porównywania i nakładania sekwencji i struktur oraz projektowania, zarządzania i integracji baz danych, zna zasady tworzenia sieci metabolicznych
	5,0	Student opanował szczegółową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział i definicje dotyczące bioinformatyki; zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych; zna narzędzia do porównywania i nakładania sekwencji i struktur oraz projektowania, zarządzania i integracji baz danych, zna zasady tworzenia sieci metabolicznych, zna zasady tworzenia modeli filogenetycznych

Umiejętności

ICHP_2A_C01-10_U01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę.
	3,5	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku.
	4,0	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku; potrafi wyszukiwać zadane sekwencje nukleotydowe i białkowe
	4,5	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku; potrafi wyszukiwać zadane sekwencje nukleotydowe i białkowe; potrafi za pomocą odpowiednich programów znaleźć sekwencje podobne.
	5,0	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku; potrafi wyszukiwać zadane sekwencje nukleotydowe i białkowe; potrafi za pomocą odpowiednich programów znaleźć sekwencje podobne; potrafi interpretować drzewa filogenetyczne

Inne kompetencje społeczne

Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C01-10_K01	2,0	Student nie rozumie potrzeby poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	3,0	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	3,5	Student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	4,0	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	4,5	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych oraz wykazuje aktywność w zakresie praktycznych ćwiczeń dotyczących ich poszukiwania w Internecie
	5,0	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych oraz wykazuje dużą aktywność w zakresie praktycznych ćwiczeń dotyczących ich poszukiwania w Internecie

Literatura podstawowa

1. A.D. Baxevanis, B.F.F. Ouellette, Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek, PWN, Warszawa, 2004
2. P.G. Higgs, T.K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, PWN, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca

1. S. Ignacimuthu, Basic Bioinformatics, Alfa Science International Ltd., Harrow, U.K., 2005

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Elementy prawa i ekonomiki w inżynierii procesowej					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C01_12					
<i>Specjalność</i>	Informatyka procesowa					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Wymagana jest znajomość podstaw mikro- i makroekonomii.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z podstawami prawa oraz źródłem prawa (konstytucja, ustawy, rozporządzenia).					
<i>C-2</i>	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-W-1</i>	Akty prawne: definicja i podział. Charakterystyka spółek osobowych i kapitałowych.					2
<i>T-W-2</i>	Jednoosobowa działalność gospodarcza - zasady zakładania własnej firmy. Funkcjonowanie sektora MSP na rynku.					2
<i>T-W-3</i>	Przedsiębiorstwa branży chemicznej - formy własności, struktura organizacyjna.					2
<i>T-W-4</i>	Strategie rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem branży chemicznej.					2
<i>T-W-5</i>	Metody oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa na przykładzie analizy wskaźnikowej.					2
<i>T-W-6</i>	Wiodące firmy branżchemicznej i pokrewnych - próba oceny sytuacji ekonomicznej podmiotów.					2
<i>T-W-7</i>	Źródła pozyskiwania kapitału.					2
<i>T-W-8</i>	Innowacyjność a efektywność ekonomiczna.					2
<i>T-W-9</i>	Sytuacja ekonomiczna sektora chemicznego w świetle sytuacji gospodarczej w kraju i na świecie.					1
<i>T-W-10</i>	Kolokwium zaliczeniowe.					1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach.					30
<i>A-W-2</i>	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					15
<i>A-W-3</i>	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.					12
<i>A-W-4</i>	Konsultacje.					3
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
<i>M-2</i>	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						
<i>S-1</i>	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
<i>S-2</i>	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C01-12_W01 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-12_W02 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C01-12_U01 Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-12_U02 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C01-12_K01 Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu, ma świadomość swojego wkładu w realizację zadań i ponoszonej odpowiedzialności.	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C01-12_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.					
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.					
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.					
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.					
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.					
ICHP_2A_C01-12_W02	2,0						
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						
Umiejętności							
ICHP_2A_C01-12_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
ICHP_2A_C01-12_U02	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						



Inne kompetencje społeczne

ICHHP_2A_C01-12_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002
2. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. USTAWA z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. 2004 Nr 173 poz. 1807
2. USTAWA z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, Dz.U. z 2000 nr 94 poz. 1037



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo procesowe i ocena ryzyka w przemysłach przetwórczych					
Kod	IHP_2A_S_C01_13					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych					
W-2	Procesy i aparatura procesowa					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i ryzyka instalacji w przemyśle przetwórczym oraz umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych. Główny Inspektor Ochrony Środowiska - rejestry poważnych awarii przemysłowych.					2
T-W-2	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej.					2
T-W-3	System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce.					2
T-W-4	Bezpieczeństwo produkcji (omówienie m.in. systemu klasyfikacji i oznakowania substancji niebezpiecznych, środki ochrony osobistej pracowników).					1
T-W-5	Zarządzanie ryzykiem w przemyśle przetwórczym ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu chemicznego.					3
T-W-6	Warstwy zabezpieczeń reaktora zagrożonego wybuchem.					2
T-W-7	Procedury operacyjne, scenariusze awaryjne, a awarie przemysłowe - analiza przypadków (case study).					2
T-W-8	Analiza HAZOP dla reaktora zagrożonego wybuchem oraz analiza drzewa zdarzeń i drzewa błędów.					2
T-W-9	Ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych reaktora - studium przypadku (case study).					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Udział w wykładach					30
A-W-2	Przygotowanie się do kolokwium					10
A-W-3	Konsultacje					5
A-W-4	Studiowanie literatury przedmiotu					15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C01-13_W01 Student zdobywa wiedzę dotyczącą standardów bezpieczeństwa i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje w przemyśle przetwórczych. Zdobywa wiedzę odnośnie zagrożeń występujących w trakcie przetwarzania substancji niebezpiecznych. Zapoznaje się z zabezpieczaniem instalacji w przemyśle przetwórczych. Zdobywa wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń instalacji w przemyśle przetwórczych.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C01-13_U01 Student potrafi ustalić warstwy zabezpieczeń instalacji w przemyśle przetwórczych. Ma wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C01-13_K01 Student wykazuje zdolność stosowania wiedzy dotyczącej warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje stosowane w przemyśle przetwórczych Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej,	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C01-13_K02 Student prawidłowo identyfikuje zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemyśle przetwórczych. Potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji, a tym samym zmniejszyć do minimum ryzyko awarii	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C01-13_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznanym stopniu					
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym					
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je właściwie zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym					
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu					
5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie						
Umiejętności							
ICHP_2A_C01-13_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań.					
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.					
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić z nieznanymi uchybieniami analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. W nieznanym stopniu korzysta z pomocy innych.					
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. Analiza obciążona jest nielicznymi i niedyskwalifikującymi błędami					
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.					
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C01-13_K01	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym					
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko					
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.					



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C01-13_K02	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym.
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod ocen ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
2. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
3. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ,, Warszawa, 1980



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Laboratorium prac przejściowych		
Kod	IHP_2A_S_C01_14		
Specjalność	Informatyka procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności informatyka procesowa					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności informatyka procesowa					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					120
A-L-2	praca własna studenta					90

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne					

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania				
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela				

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
IHP_2A_C01-14_W01 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności informatyka procesowa	IHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
IHP_2A_C01-14_W02 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	IHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności							
IHP_2A_C01-14_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów	IHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1



ICHP_2A_C01-14_U02 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C01-14_U03 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C01-14_K01 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C01-14_W01	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student jest w stanie bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
ICHP_2A_C01-14_W02	2,0	student nie wykazuje wiedzy pozwalającej rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań

Umiejętności

ICHP_2A_C01-14_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty
ICHP_2A_C01-14_U02	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, szeroko interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski
ICHP_2A_C01-14_U03	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C01-14_K01	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004

2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985

2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982

3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998

4. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i ciepłne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993

5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986

6. Wiśniewski T., Wiśniewski S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000

7. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976

8. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977

9. Szarawara J., Skrzypek J., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980

10. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1978

11. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004

12. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981

13. Paderewski M.L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999

14. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	ICHP_2A_S_C01_15					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności informatyka procesowa					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności informatyka procesowa					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					2
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					2
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					18
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesowa					14
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					60
A-A-2	przygotowanie prezentacji					10
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesowa					20
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				

WTilCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C01-15_W01 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C01-15_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-1
ICHP_2A_C01-15_U02 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności informatyka procesowa	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 S-1
ICHP_2A_C01-15_U03 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2 S-1
ICHP_2A_C01-15_U04 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności informatyka procesowa	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C01-15_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C01-15_W01	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności informatyka procesowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C01-15_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-15_U02	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności informatyka procesowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-15_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C01-15_U04	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności informatyka procesowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C01-15_K01	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Poling B.E., The Properties of Gases and Liquids, McGRAW-HILL, New York, 2001, 5
2. Rice G., Do D.D., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995, 1

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
4. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i cieplne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
6. Wiśniewski T., Wiśniewski S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
7. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
8. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
9. Szarawara J., Skrzypek J., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980
10. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1978
11. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
12. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
13. Paderewski M.L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
14. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C01_16					
Specjalność	Informatyka procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabrusz Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C01-16_W01 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C01-16_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C01-16_U02 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C01-16_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C01-16_W01	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności informatyka procesowa
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny
Umiejętności		
ICHP_2A_C01-16_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_2A_C01-16_U02	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności informatyka procesowa
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności informatyka procesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności informatyka procesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności informatyka procesowa
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności informatyka procesowa
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności informatyka procesowa w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C01-16_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

- Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
- Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
- Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
- Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
- Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9



Literatura podstawowa

6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0

7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekiewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9

2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000

3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Techniki eksperymentu							
Kod	ICHP_2A_S_C02_01							
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń statystycznych przy opracowaniu wyników pomiarów							
C-2	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji testowania równań charakterystyk obiektów							
C-3	Przygotowanie studenta do planowania strategii badań, ich przeprowadzenia, budowy modelu i jego weryfikacji statystycznej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Przedmiot i zakres techniki eksperymentu. Niektóre elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Wybrane zmienne losowe i ich rozkłady, weryfikacja hipotez statystycznych, korelacja i regresja, elementy teorii aproksymacji, metoda najmniejszych kwadratów, analiza statystyczna modelu matematycznego, testy istotności i adekwatności modelu, przykład analizy statystycznej modelu w oparciu o dane z eksperymentu. Metody planowania doświadczeń. Plany czynnikowe – pełne i ułamkowe, plany kompozycyjne ortogonalne i o symetrii obrotowej, plany sympleksowe – pełne i ułamkowe, ortogonalne plany sympleksowe I rzędu, zastosowanie metod identyfikacji, optymalizacja doświadczalna i adaptacyjna – z i bez modeli.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					30		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczeń dwóch części wykładu					30		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody podające: wykład informacyjny							
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno - praktyczne obliczenia w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń - rozwiązywanie prostych zadań problemowych						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C02-01_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu analizy statystycznej równań eksperymentalnych modeli różnych procesów i aparatów procesowych.		ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Umiejętności								



ICHP_2A_C02-01_U01 Student potrafi utworzyć plan pomiarów, wykonać obliczenia statystyczne ich wyników i zweryfikować różnego typu modele procesów i aparatów chemicznych.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-------------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-01_K01 W wyniku wysłuchania wykładów student nabeździe umiejętności postępowania zgodnego z nowoczesnymi zasadami opracowania wyników doświadczeń	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--	-------------------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-01_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w niewielkim stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C02-01_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań statystycznych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie dobrać właściwe podstawowe równania statystyczne. Do przygotowania i przeprowadzenia pełnych obliczeń danych pomiarowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje problem obliczeniowy z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach metod oceny statystycznej danych pomiarowych.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć schemat rozwiązania zadanego problemu. W modelu i obliczeniach występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny oraz plan doświadczeń. Potrafi samodzielnie przygotować metodę obliczeniową rozwiązywanego problemu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć plan doświadczeń do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie zrealizować eksperyment i opracować poprawnie statystycznie jego wyniki..

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-01_K01	2,0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowania wyników doświadczeń i pomiarów.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie technik eksperymentu. Student zauważa ważność obliczeń statystycznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń statystycznych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowań statystycznych wyników ekperymentu..
	4,5	Student wspomaga lidera i współpracuje z nim i pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

- Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1976
- Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004
- Kotulski Z., Szczeciński W., Rachunek błędów dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2000
- Planowanie eksperymentów. Podstawy matematyczne, Kacprzyński B., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, WQarszawa, 1974

Literatura uzupełniająca

- Praca zbiorowa, Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999
- Barzykowski J. i 8 innych, Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Zaawansowane metody matematyczne w modelowaniu procesowym					
Kod	IChP_2A_S_C02_02					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	18	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki na poziomie średnio zaawansowanym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami modelowania procesowego.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z dziedziny modelowania procesowego.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Wykonywanie obliczeń symbolicznych za pomocą wybranych programów (Mathcad, Polymath, Matematica); transformacje Laplace'a, transformacje Fouriera.					2
T-A-2	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-A-3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-A-4	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-A-5	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-A-6	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe.					2
T-A-7	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe; Metody rozwiązywania problemów.					2
T-A-8	Problemy inżynierii procesowej opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi (układami równań) - metody rozwiązywania.					4
T-W-1	Formułowanie problemów inżynierii chemicznej - budowanie modelu procesu; Ilustracja formułowania modelu procesu (chłodzenie płynu w rurze cyrkulacyjnej: Model 1 - przepływ tłokowy; Model 2 - przepływ laminarny)					2
T-W-2	Połączenie koncepcji szybkości (kinetyki) i równowagi procesu na przykładzie kolumny adsorpcyjnej z nieruchomym złożem adsorbentu					2
T-W-3	Warunki brzegowe i konwencja znaków					1
T-W-4	Hierarchia modelu i jego ważność w analizie procesu; Cztery poziomy modelowania na przykładzie chłodzenia rozpuszczalnika w łaźni za pomocą zanurzenia pręta stalowego, umożliwiającego dyssypację energii; Ocena adekwatności poszczególnych poziomów modelowania - określenie zakresów ważności każdego bardziej skomplikowanego modelu w hierarchii; Końcowa analiza w której użytkownik musi zdecydować kiedy prostota modelu jest ważniejsza niż dokładność przewidywania.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-A-2	Przygotowanie sprawozdania pisemnego.					27



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	34

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C02-02_W01 Student definiuje podstawowe zasady modelowania procesowego.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C02-02_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny modelowania procesowego.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-A-7 T-A-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C02-02_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6	T-A-7 T-A-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C02-02_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student potrafi poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Umiejętności		
ICHP_2A_C02-02_U01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student umie formułować podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student umie interpretować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student umie interpretować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student umie poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student umie poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C02-02_K01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student jest chętny do stosowania modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student jest kreatywny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student nabywa twórczej postawy w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student jest twórczy i innowacyjny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Literatura podstawowa	
1.	Loney N.W., Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers, CRC Press, New York, 2001
2.	Rice R.G., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995

Literatura uzupełniająca

1. Varma A., Morbidelli M., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, , New York, 1997



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa								
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Podstawy biochemii								
Kod	IChP_2A_S_C02_03								
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa								
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie			
wykłady	W	1	9	1,0	1,00	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	znajomość podstawowych wiadomości z chemii organicznej, fizycznej i biologii								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	zapoznanie studentów z podstawowymi elementami biochemii, budową i funkcją białek, węglowodanów i lipidów, budową i rolą kwasów nukleinowych								
C-2	zapoznanie studentów z procesami biochemicznymi, synteza, białka, utlenianiem biologicznym, fotosynteza, przemianami związków azotowych								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin			
T-W-1	Podstawowe pojęcia, znaczenie biochemii w naukach przyrodniczych i technologii chemicznej					1			
T-W-2	Energetyka reakcji biochemicznych. Skład chemiczny i funkcje komórki. Aminokwasy, peptydy białka. Budowa i funkcje białek.					2			
T-W-3	Enzymy, właściwości, specyficzność i mechanizm działania enzymów. Biosynteza i przemiany aminokwasów. Techniczne zastosowanie enzymów.					2			
T-W-4	Kwasy nukleinowe, DNA, RNA. Budowa, właściwości, biosynteza. Kod genetyczny.					2			
T-W-5	Utlenianie biologiczne, łańcuch oddechowy. n. Mono-, oligo- i polisacharydy, glikozydy. Fotosynteza.					1			
T-W-6	Lipidy, budowa, podział i przemiany. Fosfolipidy, przykłady					1			
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin			
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9			
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu					16			
A-W-3	konsultacje					5			
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	metody podające, wykład								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	pisemne zaliczenie, po zakończeniu cyklu wykładów							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IChP_2A_C02-03_W01 potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia biochemii, opisać skład chemiczny i funkcje komórki, scharakteryzować aminokwasy, białka, węglowodany i lipidy		IChP_2A_W03	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C02-03_W02 potrafi wyjaśnić funkcje i mechanizm działania enzymów, , omówić budowę i rolę kwasów nukleinowych, opisać przemiany związków azotowych, fotosyntezę.	ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W03	P7S_WG		C-2	T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-03_W03 potrafi wyjaśnić funkcje i mechanizm działania enzymów, scharakteryzować techniczne zastosowanie enzymów, omówić budowę i rolę kwasów nukleinowych, opisać przemiany związków azotowych, fotosyntezę i inne podstawowe przemiany biochemiczne	ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W03	P7S_WG		C-2	T-W-6		M-1	S-1

Umiejętności

ICHP_2A_C02-03_U01 ma umiejętność rozróżniania podstawowych składników i procesów biochemicznych i wykazać ich znaczenie	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	------------	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-03_K01 Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do oceny znaczenia procesów biochemicznych w praktyce	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-6	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	------------	-------------------------	----------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Wiedza

ICHP_2A_C02-03_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny dostatecznej
	3,0	potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia i przemiany biochemiczne
	3,5	potrafi scharakteryzować aminokwasy, białka, węglowodany i lipidy
	4,0	potrafi scharakteryzować aminokwasy, białka, węglowodany, lipidy, opisać ich budowę i funkcje w organizmie, zna budowę kwasów nukleinowych i znaczenie enzymów
	4,5	potrafi scharakteryzować aminokwasy, białka, węglowodany, lipidy, opisać ich budowę i funkcje w organizmie, zna budowę kwasów nukleinowych i znaczenie enzymów, receptorów oraz zasadę kodu genetycznego
	5,0	potrafi scharakteryzować aminokwasy, białka, opisać ich strukturę, wyjaśnić rolę węglowodanów, lipidów, w organizmie, zna budowę kwasów nukleinowych i znaczenie enzymów, receptorów,
ICHP_2A_C02-03_W02	2,0	nie spełnia kryteriów określonych na ocenie dostateczną
	3,0	potrafi wymienić podstawowe procesy biochemiczne
	3,5	potrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych
	4,0	potrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych mechanizm działania enzymów i koenzymów
	4,5	potrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych, utlenianie biologiczne, mechanizm działania enzymów i koenzymów
	5,0	otrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych, utlenianie biologiczne, mechanizm działania enzymów i koenzymów, fotosyntezę jej chemizm i znaczenie techniczne
ICHP_2A_C02-03_W03	2,0	nie spełnia kryteriów określonych na ocenie dostateczną
	3,0	potrafi wymienić podstawowe procesy biochemiczne
	3,5	potrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych
	4,0	potrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych mechanizm działania enzymów i koenzymów
	4,5	potrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych, utlenianie biologiczne, mechanizm działania enzymów i koenzymów
	5,0	otrafi opisać biosynteze i przemiany aminokwasów, przemiany związków azotowych, utlenianie biologiczne, mechanizm działania enzymów i koenzymów, fotosyntezę jej chemizm i znaczenie techniczne

Umiejętności

ICHP_2A_C02-03_U01	2,0	
	3,0	potrafi rozróżnić podstawowe składniki i wymienić procesy biochemiczne, wykazać ich znaczenie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-03_K01	2,0	
	3,0	Potrafi wyjaśnić znaczenie procesów biochemicznych w praktyce
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Kączkowski, Podstawy Biochemii, WNT, Warszawa, 2004
2. H. Hooper, Biochemia, PWN, Warszawa, 2004
3. L. Stryer, Biochemia, PWN, Warszawa, 1997

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Mikrobiologia przemysłowa					
Kod	ICHP_2A_S_C02_04					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Ukończenie I stopnia studiów na kierunku Technologia Chemiczna, Biotechnologia lub innych studiów technicznych					
W-2	Ukończony kurs mikrobiologii ogólnej (wykłady+laboratoria)					
W-3	Zoznanie studenta z sposobami ochrony "nowych" szczepów bakterii i grzybów oraz ze sposobami funkcjonowania tzw. banków genów i kultur					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania mikroorganizmów w procesach przemysłowych					
C-2	Przygotowanie studenta do pracy ze szczepami grzybów i bakterii o znaczeniu przemysłowym					
C-3	Zapoznanie studenta z metodami hodowli mikroorganizmów w bioreaktorach.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium mikrobiologicznym					1
T-L-2	Izolacja mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym z próbek środowiskowych z próbek gleby i żywności					2
T-L-3	Uzyskanie czystych szczepów mikroorganizmów wyizolowanych z gleby i próbek żywności					2
T-L-4	Identyfikacja szczepów grzybowych i bakteryjnych na podstawie prób biochemicznych					1
T-L-5	Fermentacja alkoholowa- produkcja alkoholu w skali laboratoryjnej					2
T-L-6	Wycieczka do browaru.					1
T-W-1	Techniki pozyskiwania i rozpoznawania szczepów mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym					1
T-W-2	Mikroorganizmy wykorzystywane w procesach przemysłowych.					1
T-W-3	Właściwości produkcyjne mikroorganizmów przemysłowych.					2
T-W-4	Metody hodowli mikroorganizmów w reaktorach przemysłowych.					1
T-W-5	Doskonalenie szczepów mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym					1
T-W-6	Sposoby sterowania metabolizmem mikroorganizmów					1
T-W-7	Zastosowania potencjału biologicznego mikroorganizmów w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym i w ochronie środowiska					1
T-W-8	Ochrona patentowa szczepów przemysłowych. Banki genów. Największe kultury mikroorganizmów na świecie. Wyszukiwanie informacji na temat szczepów przemysłowych w internecie.					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane indywidualnie oraz w zespołach dwuosobowych					9
A-L-2	Interpretacja uzyskanych wyników na podstawie analizy dostępnych kluczy do oznaczania mikroorganizmów					21
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					9



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-4	Egzamin	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny (prezentacja multimedialna)
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	pokaz (ekpozycja) - wycieczka do browaru
M-4	symulacja komputerowa zamówienia wybranej kultury bakterii

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny - test zamknięty, jednokrotnego wyboru. Przewiduje się II teminy w sesji oraz II terminy w sesji poprawkowej. maksymalna ilość punktów uzyskanych w czasie egzaminu wynosi 100 (50 pytan x 2 pkt. za każde prawidłową odpowiedź)
S-2	F	przewiduje się 2 kolokwia obejmujące materiał teoretyczny i praktyczny kilku ćwiczeń. Dla każdego kolokwium przewidziany jest tylko jeden termin. Maksymalna liczba punktów, którą może uzyskać z każdego kolokwium to 10. W przypadku nieobecności na kolokwium z przyczyn usprawiedliwionych, możliwe jest przystąpienie do kolokwium w innym terminie. Każde kolokwium może być poprawiane tylko 2 razy. Kolokwia zawierają wyłącznie pytania otwarte.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C02-04_W01 Student dobiera metody hodowli mikroorganizmów w zależności od zamierzonych celów produkcyjnych. Zna sposoby przechowywania kultur starterowych oraz posiada rozszerzoną wiedzę na temat sposobów hodowli mikroorganizmów w bioreaktorach. Potrafi obcenić wpływ produktów powstających w wyniku procesu prowadzonego z udziałem mikroorganizmów na środowisko.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-8	M-1	S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C02-04_U01 Student potrafi interpretować i analizować pozyskane informacje literaturowe oraz prawidłowo wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-04_K01 Student potrafi działać w sposób kreatywny i przewidzieć skutki prowadzonych prac mikrobiologicznych, ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C02-04_W01	2,0	Student był nieobecny na więcej niż 50% zajęć laboratoryjnych, ma niezaliczone kolokwium I i II (średnia ocen poniżej 2,75). Nie umie wymienić kryteriów doboru mikroorganizmów do procesów przemysłowych. Nie potrafi definiować podstawowych pojęć takich jak : skining mikroorganizmów, kultury starterowe, inokulum. Nie umie wytłumaczyć w jaki sposób doskonalą się szczepy mikroorganizmów przemysłowych.
	3,0	Student był obecny na 95% zajęć laboratoryjnych, ma zaliczone kolokwia I i II na średnią ocenę w przedziale: 2,75 - 3,25. Umie wymienić główne kryteria doboru mikroorganizmów do procesów przemysłowych. Zna definicje podstawowych pojęć takich jak: skringing mikroorganizmów, kultury starterowe, inokulum.
	3,5	Student był obecny na 95% zajęć laboratoryjnych, ma zaliczone kolokwia I i II na średnią ocenę w przedziale: 3,36 - 3,75. Umie wymienić główne kryteria doboru mikroorganizmów do procesów przemysłowych. Zna podstawowe pojęcia i definicje, związane z hodowlą mikroorganizmów w bioreaktorach. Umie na dowolnym, wybranym przez siebie przykładzie opisać w jaki sposób można doskonaląc mikroorganizmy przemysłowe.
	4,0	Student był obecny na 95% zajęć laboratoryjnych, ma zaliczone kolokwia I i II na średnią ocenę w przedziale: 3,75-4,25. Umie wymienić wszystkie kryteria doboru mikroorganizmów do procesów przemysłowych. Zna definicje i pojęcia, związane z hodowlą mikroorganizmów w bioreaktorach. Umie się swobodnie poruszać po metodach doskonalenia mikroorganizmów przemysłowych.
	4,5	Student był obecny na 95% zajęć laboratoryjnych, ma zaliczone kolokwia I i II na średnią ocenę w przedziale: 4,26- 4,75. Zna pojęcia i definicje, związane z hodowlą mikroorganizmów w bioreaktorach. Umie się swobodnie poruszać po metodach doskonalenia mikroorganizmów przemysłowych. Potrafi wytłumaczyć w jaki sposób sterując metabolizmem mikroorganizmów można uzyskać większą wydajność procesów przemysłowych.
	5,0	Student był obecny na 95% zajęć laboratoryjnych, ma zaliczone kolokwia I i II na średnią ocenę w przedziale: 4,76- 5,0. Zna definicje i pojęcia związane z hodowlą i doskonaleniem mikroorganizmów przemysłowych. Objasnia szlaki metaboliczne. Potrafi samodzielnie dobrać mikroorganizmy do procesów przemysłowych (dla przemysłu spożywczego, chemicznego, farmaceutycznego lub ochrony środowiska). Umie korzystać z zasobów informacji patentowej oraz banków kultur. Potrafi formułować własne opinie na temat przydatności określonych szczepów mikroorganizmów do zastosowań w przemyśle.



Umiejętności

ICHP_2A_C02-04_U01	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym umie zinterpretować wyniki prezentowanych w czasie zajęć procesów prowadzonych z użyciem mikroorganizmów przemysłowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-04_K01	2,0	jak wiedza
	3,0	Student potrafi działać w sposób kreatywny ale nie radzi sobie z przewidywaniami skutków prowadzonych prac mikrobiologicznych, nie ma świadomości pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej
	3,5	jak wiedza
	4,0	jak wiedza
	4,5	jak wiedza
	5,0	jak wiedza

Literatura podstawowa

1. Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z., Mikrobiologia techniczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010, TOM I i II
2. Nicklin J., Graeme-Cook K., Killington R.A., Krótkie wykłady: mikrobiologia, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2004
3. Zyska B. (red.), Mikrobiologia materiałów, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2005, 1
4. Chmiel A., Grudziński S., Biotechnologia i chemia antybiotyków, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998

Literatura uzupełniająca

1. Cieśliński H., Filipkowski P., Kur J., Lass A., Wanarska M., Podstawy mikrobiologii przemysłowej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2007
2. Bednarski W., Reps A., Biotechnologia żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2001
3. Kunicki-Goldfinger W.J.H., Życie bakterii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001
4. Błaszczak M.K., Mikroorganizmy w ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Inżynieria bioprosesowa		
Kod	ICHP_2A_S_C02_05		
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne

W-1 Bioprosesy i aparaty

W-2 Inżynieria reaktorów chemicznych

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Zapoznanie studentów z wiedzą z dziedziny inżynierii bioprosesowej

C-2 Ukształtowanie u studentów umiejętności obliczeń w zakresie zagadnień inżynierii bioprosesowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Liczba godzin

T-A-1	Termodynamika biosystemów. Bilanse masy i energii. Bilansowanie wzrostu mikroorganizmów	1
T-A-2	Bilans masowy. Bilans energetyczny. Bilans elektronów i bilans ATP. Bilans wzrostu beztlenowego. Kinetyka wzrostu. Kinetyka wytwarzania bioproduktów. Bilanse masy substratu, biomasy i produktu w procesie ciągłym i okresowym	3
T-A-3	Sterylizacja. Wymiana masy w bioprosesie. Wymiana ciepła w bioprosesie	2
T-A-4	Modelowanie bioprosesów	2
T-A-5	Kolokwium	1
T-W-1	Informacje wstępne. Aktualny stan i kierunki rozwoju biogospodarki. Biotechnologia medyczna. Przemysł farmaceutyczny. Biotechnologia rolnicza. Zastosowanie GMO. Biotechnologia środowiskowa. Biotechnologia przemysłowa. Biorafinerie. Biotechnologia przemysłowa jako ważne ogniwo ekoprzemysłu	2
T-W-2	Biochemiczne podstawy bioprosesów. Substraty i źródła energii w procesach biotechnologicznych. Podstawy bilansowania wzrostu mikroorganizmów. Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Niestrukturalne i strukturalne modele wzrostu	3
T-W-3	Podstawy biokatalizy. Immobilizacja enzymów. Hodowla okresowa i ciągła	3
T-W-4	Sterylizacja okresowa i ciągła. Kinetyka sterylizacji. Metody sterylizacji	1
T-W-5	Napowietrzanie i mieszanie w bioreaktorach. Wymiana masy i ciepła w bioreaktorach. Wydzielanie biomasy mikroorganizmów	2
T-W-6	Przegląd podstawowych technologii biochemicznych. produkcja biomasy. Zasady technologiczne i koszt wytwarzania bioproduktu	2
T-W-7	Optymalizacja warunków prowadzenia bioprosesów. Kontrola, regulacja i automatyzacja bioprosesów. Powiększanie skali procesów biotechnologicznych	3
T-W-8	Biotransformacje. techniki transformacji. Zastosowanie biotransformacji	1
T-W-9	Hydrobiometalurgia. mechanizm i warunki prowadzenia procesu. Ługowanie Hałd. Ługowanie stert. Ługowanie rud miedzi. Ługowanie rud uranowych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Liczba godzin

A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	samodzielne rozwiązywanie przez studenta zalecanych przykładów obliczeniowych	40



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	przygotowanie się studenta do kolokwium	11
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	praca własna studenta (analiza materiału i przygotowanie się do egzaminu)	42

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: egzamin pisemny
S-2	P	Ćwiczenia: kolokwium pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C02-05_W05 student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu inżynierii bioprosesowej	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-05_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C02-05_U17 student potrafi przeanalizować zadania inżynierskie, specyficzne dla specjalności inżynierii bioprosesowa, w tym uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C02-05_K01 student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-8 T-W-9	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C02-05_W05	2,0	student nie ma uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej z zakresu inżynierii bioprosesowej
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe procesy i aparaturę stosowane w inżynierii bioprosesowej
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować wiele podstawowych procesów i aparatów stosowanych w inżynierii bioprosesowej
	4,0	student jest w stanie scharakteryzować różne procesy i aparaturę stosowane w inżynierii bioprosesowej
	4,5	student jest w stanie scharakteryzować wiele różnych procesów i aparatów stosowanych w inżynierii bioprosesowej
ICHP_2A_C02-05_W06	5,0	student jest w stanie wyczerpująco scharakteryzować wiele różnych procesów i aparatów stosowanych w inżynierii bioprosesowej
	2,0	student nie ma szczegółowej wiedzy związanej z zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,0	student jest w stanie wskazać podstawowe metody obliczeń dotyczących zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,5	student jest w stanie wskazać wiele podstawowych metod obliczeń dotyczących zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	4,0	student jest w stanie wskazać różne metody obliczeń dotyczących zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	4,5	student jest w stanie wskazać i objaśnić różne metody obliczeń dotyczących zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
5,0	student jest w stanie wskazać i wyczerpująco objaśnić różne metody obliczeń dotyczących zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa	

Umiejętności		
ICHP_2A_C02-05_U17	2,0	student nie potrafi przeanalizować zadania inżynierskiego specyficznego dla specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,0	student potrafi przeprowadzić podstawową analizę zadania inżynierskiego specyficznego dla specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,5	student potrafi przeprowadzić podstawową analizę zadania inżynierskiego specyficznego dla specjalności inżynieria bioprosesowa oraz potrafi dobrać odpowiednią metodę rozwiązania zadania
	4,0	student potrafi przeprowadzić podstawową analizę zadania inżynierskiego specyficznego dla specjalności inżynieria bioprosesowa, potrafi dobrać odpowiednią metodę rozwiązania zadania oraz potrafi poprawnie zinterpretować wyniki
	4,5	student potrafi przeprowadzić podstawową analizę zadania inżynierskiego specyficznego dla specjalności inżynieria bioprosesowa, potrafi dobrać odpowiednią metodę rozwiązania zadania, potrafi uzasadnić jej wybór oraz potrafi poprawnie zinterpretować wyniki
	5,0	student potrafi przeprowadzić podstawową analizę zadania inżynierskiego specyficznego dla specjalności inżynieria bioprosesowa, potrafi dobrać odpowiednią metodę rozwiązania zadania, potrafi wyczerpująco uzasadnić jej wybór oraz potrafi poprawnie zinterpretować wyniki



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C02-05_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się w zakresie inżynierii bioprosesowej
	3,0	student w stopniu podstawowym rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się w zakresie inżynierii bioprosesowej
	3,5	student w stopniu więcej niż podstawowym rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się w zakresie inżynierii bioprosesowej
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się w zakresie inżynierii bioprosesowej
	4,5	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się w zakresie inżynierii bioprosesowej i wykazuje aktywną postawę w kierunku poznania jej trendów rozwojowych
	5,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się w zakresie inżynierii bioprosesowej i wykazuje bardzo aktywną postawę w kierunku poznania jej trendów rozwojowych

Literatura podstawowa

1. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011
2. Szewczyk K.W., Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995
3. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993
4. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
5. LYdersen B.K., D'ell N.A., Nelson K.I., Bioprocess engineering, John Wiley & Sons, New York, 1994
6. Ghasem D. Najafpour, Biochemical Engineering and Biotechnology, Elsevier, Amsterdam, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Ed. H. Brauer, Biotechnology. Fundamentals of biochemical engineering, VCH, Weinheim, 1985
2. Schuegerl K., Bellgardt K.H., Bioreaction Engineering. Modeling and Control, Springer Verlag, Berlin, 2000
3. Praca zbiorowa pod red. Bednarski W., Rejs A., Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001
4. Chmiel A., Grudziński S., Biotechnologia i chemia antybiotyków, PWN, Warszawa, 1998
5. Praca zbiorowa pod red. Małolepszy S., Biotechnologia roślin, PWN, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Inżynieria reaktorów biochemicznych					
Kod	ICHP_2A_S_C02_06					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bioprosesy i aparaty					
W-2	Inżynieria reaktorów chemicznych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą w zakresie inżynierii reaktorów biochemicznych					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności praktycznego wykorzystania tej wiedzy w obliczeniach projektowych bioreaktorów					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe jednego z wybranych aparatów: Bioreaktor do produkcji antybiotyków. Bioreaktor do produkcji aminokwasów. Bioreaktor do produkcji kwasu cytrynowego. Bioreaktor do produkcji preparatów enzymatycznych. Bioreaktor do procesów z biokatalizatorami unieruchomionymi. Zespół aparatów do biologicznego usuwania związków azotu					9
T-W-1	Klasyfikacja bioreaktorów według różnych kryteriów. Bioreaktory do hodowli wgłębnych. Bioreaktory do hodowli w podłożach stałych. Bioreaktory z unieruchomionym materiałem biologicznym					2
T-W-2	Bioreaktory z mieszaniem mechanicznym. Bioreaktory kolumnowe. Bioreaktory air-lift, Bioreaktory z nieruchomymi urządzeniami kontaktowymi					2
T-W-3	Bioreaktory membranowe. Bioreaktory enzymatyczne. Bioreaktory pulsacyjne. Bioreaktory włóknisto-kapilarne. Fotobioreaktory. Bioreaktory zintegrowane					2
T-W-4	Aparaty do biologicznego oczyszczania ścieków. Komory napowietrzania. Aeratory. Komory fermentacyjne. Aparaty do biologicznego oczyszczania gazów. Biofiltry. Płuczki biologiczne					2
T-W-5	Przegląd konstrukcji bioreaktorów					2
T-W-6	Zagadnienia hydrodynamiczne oraz wymiana masy i ciepła w bioreaktorach					2
T-W-7	Modelowanie bioreaktorów. Modelowanie immobilizowanych reaktorów biokatalitycznych					2
T-W-8	Zagadnienia kontrolno-pomiarowe w bioreaktorach					2
T-W-9	Kolokwium					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-P-2	wykonanie przez studenta obliczeń projektowych, w tym udział w konsultacjach					21
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	praca własna studenta (studiowanie literatury, przygotowanie się do zaliczenia wykładu)					42
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny					
M-2	Projekt - metody praktyczne: metoda projektów					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Wykład zaliczenie pisemne
S-2	P	Projekt: zaliczenie na podstawie samodzielnie zrealizowanego projektu, oparte na stopniu zgodności wykonanego projektu z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-06_W05 student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą inżynierię reaktorów biochemicznych w ramach specjalności: Inżynieria bioprocusowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-06_W09 student ma pogłębioną wiedzę na temat metod stosowanych przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-P-1 T-W-6	T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności

ICHP_2A_C02-06_U17 student potrafi przeanalizować zadania inżynierskie, specyficzne dla specjalności inżynieria bioprocusowa, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-P-1 T-W-5	T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C02-06_U19 student potrafi przeprowadzić obliczenia projektowe bioreaktora	ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1		M-2	S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-06_K02 student rozumie wagę pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-4	T-W-8	M-1	S-1
---	-------------	------------------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-06_W05	2,0	student nie ma wiedzy ogólnej obejmującej inżynierię reaktorów biochemicznych
	3,0	student jest w stanie objaśniać w stopniu podstawowym zagadnienia dotyczące inżynierii reaktorów biochemicznych
	3,5	student jest w stanie objaśniać w stopniu więcej niż podstawowym zagadnienia dotyczące inżynierii reaktorów biochemicznych
	4,0	student jest w stanie objaśniać w szerokim stopniu zagadnienia dotyczące inżynierii reaktorów biochemicznych
	4,5	student jest w stanie wyczerpująco objaśniać zagadnienia dotyczące inżynierii reaktorów biochemicznych
	5,0	student jest w stanie bardzo wyczerpująco objaśniać zagadnienia dotyczące inżynierii reaktorów biochemicznych
ICHP_2A_C02-06_W09	2,0	student nie ma wiedzy na temat metod stosowanych przy rozwiązywaniu zadań z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych oraz umie wybrać spośród nich odpowiednią metodę do rozwiązania zadania inżynierskiego
	4,0	student jest w stanie scharakteryzować różne metody stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych
	4,5	student jest w stanie scharakteryzować różne metody stosowane przy rozwiązywaniu zadań z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych oraz umie wybrać spośród nich odpowiednią metodę do rozwiązania zadania inżynierskiego
	5,0	student jest w stanie scharakteryzować wiele różnych metod stosowanych przy rozwiązywaniu zadań z zakresu inżynierii reaktorów biochemicznych oraz umie wybrać spośród nich odpowiednią metodę do rozwiązania zadania inżynierskiego

Umiejętności

ICHP_2A_C02-06_U17	2,0	student nie potrafi przeanalizować zadania inżynierskiego z obszaru inżynierii bioreaktorów, uwzględniając jego aspekty pozatechniczne
	3,0	student potrafi przeanalizować w stopniu podstawowym zadanie inżynierskie z obszaru inżynierii bioreaktorów, uwzględniając jego aspekty pozatechniczne
	3,5	student potrafi przeanalizować w stopniu więcej niż podstawowym zadanie inżynierskie z obszaru inżynierii bioreaktorów, uwzględniając jego aspekty pozatechniczne
	4,0	student potrafi przeanalizować w szerokim stopniu zadanie inżynierskie z obszaru inżynierii bioreaktorów, uwzględniając jego aspekty pozatechniczne
	4,5	student potrafi przeanalizować w szerokim stopniu zadanie inżynierskie z obszaru inżynierii bioreaktorów, uwzględniając jego aspekty pozatechniczne, a także potrafi zaprezentować w zarysie sposób rozwiązania
	5,0	student potrafi przeanalizować w szerokim stopniu zadanie inżynierskie z obszaru inżynierii bioreaktorów, uwzględniając jego aspekty pozatechniczne, a także potrafi zaprezentować sposób rozwiązania
ICHP_2A_C02-06_U19	2,0	student nie potrafi przeprowadzić obliczeń projektowych bioreaktora
	3,0	student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia projektowe bioreaktora
	3,5	student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia projektowe bioreaktora oraz potrafi przygotować niezbędny schemat obliczeń
	4,0	student potrafi przeprowadzić wymagane według założeń projektowych obliczenia bioreaktora oraz potrafi przygotować niezbędny schemat obliczeń
	4,5	student potrafi przeprowadzić wymagane według założeń projektowych obliczenia bioreaktora, potrafi przygotować niezbędny schemat obliczeń oraz potrafi zinterpretować uzyskane wyniki
	5,0	student potrafi przeprowadzić wymagane według założeń projektowych obliczenia bioreaktora, potrafi przygotować niezbędny schemat obliczeń oraz potrafi wyczerpująco zinterpretować uzyskane wyniki



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C02-06_K02	2,0	student nie rozumie wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	3,0	student rozumie wagę podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	3,5	student rozumie wagę wielu podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	4,0	student rozumie wagę różnych, nie tylko podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	4,5	student rozumie wagę wielu różnych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	5,0	student rozumie wagę wielu różnych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz wykazuje aktywną postawę w proponowaniu rozwiązań przyjaznych środowisku

Literatura podstawowa

1. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011
2. Viesturs U.E., Kuzniecowa A.M., Sawienkow W.W., Bioreaktory. Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa, 1990
3. Kafarow W.W., Winarow A.Ju., Gordiejew L.S., Modelowanie reaktorów biochemicznych, WNT, Warszawa, 1983
4. Praca zbiorowa pod red. J.M.S. Cabral, M. Mota, J. Tramper, Multiphase bioreactor design, Taylor & Francis, London, New York, 2001
5. Vant't Riet K., Tramper J., Basic bioreactor design, Marcel Dekker Inc, New York, 1991
6. Tabiś B., Grzywacz R., Procesy i reaktory biochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1993
7. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

1. Schuegerl K., Bellgardt K.H., Bioreaction Engineering. Modeling and Control, Springer Verlag, Berlin, 2000



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Metody rozdziału bioproduktów		
Kod	IChP_2A_S_C02_07		
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne

W-1 Bioprosesy i aparaty

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Zapoznanie studentów z zagadnieniami inżynierii strumienia wylotowego

C-2 Ukształtowanie u studentów umiejętności obliczeń w zakresie inżynierii strumienia wylotowego

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Liczba godzin

T-A-1	Metody wydziałania komórek z zawiesiny pofermentacyjnej	1
T-A-2	Metody rozdzielania i oczyszczania bioproduktów	2
T-A-3	Metody precypitacyjne. Metody membranowe	2
T-A-4	Metody sorpcyjne. Metody ekstrakcyjne	2
T-A-5	Metody elektroseparatorne	1
T-A-6	Kolokwium	1
T-W-1	Inżynieria strumienia wylotowego. Procesy wydziałania i oczyszczania	2
T-W-2	Wydziałania biomasy. Sedymentacja. Filtracja. Mikrofiltracja. Wirowanie. Niszczenie błon komórkowych. Metody mechaniczne. Metody ultradźwiękowe. Metody termiczne. Metoda szoku termicznego. Metody enzymatyczne. Wstępne rozdzielanie	4
T-W-3	Oczyszczanie produktu. Krystalizacja. precypitacja. Koagulacja. Flokulacja. Ultrafiltracja. Odwrócona osmoza. Perwaporacja.	3
T-W-4	Adsorpcja. Wymiana jonowa. Chromatografia preparatywna	2
T-W-5	Ekstrakcja ciecz-ciecz. Ekstrakcja nadkrytyczna	2
T-W-6	Elektrodializa. Elektroforeza	1
T-W-7	Suszenie. Granulacja. Liofilizacja	2
T-W-8	Przykłady rozwiązań procesowych w wybranych ciągach biotechnologicznych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Liczba godzin

A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	praca własna studenta nad przyswojeniem materiału objętego treściami programowymi oraz przygotowanie się do kolokwium	21
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	praca własna studenta nad przyswojeniem materiału objętego treściami programowymi i przygotowanie do egzaminu	42

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Metody podające: wykład informacyjny



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Wykład: egzamin pisemny

S-2 P Ćwiczenia przedmiotowe: zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-07_W05 student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-07_W09 student ma pogłębioną wiedzę na temat metod stosowanych przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu metod rozdziału bioproduktów	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1

Umiejętności

ICHP_2A_C02-07_U17 student potrafi przeanalizować proste i złożone zadania inżynierskie specyficzne dla inżynierii strumienia wylotowego w obszarze inżynierii bioprocusowej, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-2	S-2
---	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-07_K02 student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-3 T-A-4 T-W-1	T-W-3 T-W-5 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	------------------	--	------------	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-07_W05	2,0	student nie ma wiedzy obejmującej operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów
	3,0	student jest w stanie objaśnić w podstawowym stopniu operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów
	3,5	student jest w stanie objaśnić w więcej niż podstawowym stopniu operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów
	4,0	student jest w stanie obszernie objaśnić operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów
	4,5	student jest w stanie wyczerpująco objaśnić operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów
	5,0	student jest w stanie bardzo wyczerpująco objaśnić operacje i procesy z zakresu metod rozdziału bioproduktów
ICHP_2A_C02-07_W09	2,0	student nie ma wiedzy na temat metod stosowanych do rozdziału bioproduktów
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody stosowane do rozdziału bioproduktów
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody stosowane do rozdziału bioproduktów i wybrać spośród nich odpowiednią do danego zadania inżynierskiego
	4,0	student jest w stanie scharakteryzować różne metody stosowane do rozdziału bioproduktów i wybrać spośród nich odpowiednią do danego zadania inżynierskiego
	4,5	student jest w stanie scharakteryzować wiele różnych metod stosowanych do rozdziału bioproduktów i zaproponować właściwą metodę do danego zadania inżynierskiego
	5,0	student jest w stanie scharakteryzować wiele różnych metod stosowanych do rozdziału bioproduktów, i zaproponować właściwą metodę do danego zadania inżynierskiego i uzasadnić wybór tej metody

Umiejętności

ICHP_2A_C02-07_U17	2,0	student nie potrafi analizować zadań inżynierskich specyficznych dla inżynierii strumienia wylotowego
	3,0	student potrafi analizować podstawowe zadania inżynierskie specyficzne dla inżynierii strumienia wylotowego
	3,5	student potrafi analizować podstawowe zadania inżynierskie specyficzne dla inżynierii strumienia wylotowego i potrafi oceniać ich aspekty pozatechniczne
	4,0	student potrafi analizować różne zadania inżynierskie specyficzne dla inżynierii strumienia wylotowego i potrafi oceniać ich aspekty pozatechniczne
	4,5	student potrafi analizować różne zadania inżynierskie specyficzne dla inżynierii strumienia wylotowego i potrafi wyczerpująco oceniać ich aspekty pozatechniczne
	5,0	student potrafi analizować różne zadania inżynierskie specyficzne dla inżynierii strumienia wylotowego i potrafi bardzo wyczerpująco oceniać ich aspekty pozatechniczne

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-07_K02	2,0	student nie rozumie ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	3,0	student nie rozumie ważność podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	3,5	student nie rozumie ważność wielu podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	4,0	student nie rozumie ważność różnych, nie tylko podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	4,5	student nie rozumie ważność wielu różnych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
	5,0	student nie rozumie ważność wielu różnych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz wykazuje aktywną postawę w proponowaniu rozwiązań przyjaznych środowisku

Literatura podstawowa



Literatura podstawowa

1. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011

2. Praca zbiorowa pod red. Lydersen B.K., D'Elia N.A., Nelson K.M., Bioprocess engineering. Systems, equipment and facilities, John Wiley & Sons Inc, 1994

3. Shuler M.L., Kargi F., Bioprocess engineering. Basic concept, Prentice Hall, 1992

4. Scragg A.H., Biotechnology for engineers, Ellis Horwood Ltd, Chichester, 1988

5. Prave P., Faust U., Sittig W., Sukatch D.A., Fundamentals of biotechnology, VCH, Weinheim, 1987

Literatura uzupełniająca

1. Aiba S., Humphrey E., Millis N.F., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 1970



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Techniki membranowe					
Kod	IChP_2A_S_C02_08					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	procesy mechaniczne i urządzenia, procesy dynamiczne i aparaty, procesy dyfuzyjne i aparaty					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów membranowych.					
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności opisu matematycznego transportu masy z uwzględnieniem podstawowych zjawisk charakteryzujących procesy membranowe.					
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności doboru odpowiedniego procesu membranowego, rodzaju modułu i membrany oraz parametrów procesowych do separacji składników roztworów ciekłych lub gazowych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wyznaczanie rozmiaru i gęstości rozłożenia porów w membranie.					3
T-L-2	Wyznaczanie wydajności i selektywności membrany mikrofiltracyjnej.					3
T-L-3	Porównanie sposobów prowadzenia procesu membranowego (proces okresowy, ciągły, wieloetapowy).					3
T-W-1	Wprowadzenie do procesów membranowych. Podstawowe pojęcia (selektywność, wydajność, siła napędowa). Rodzaje membran. Rodzaje modułów membranowych: o przekroju kołowym (rurowy, kapilarny, z włókien kanalikowych) oraz płaskich (płytowo-ramowe, spiralne, poduszkowe). Fouling membran: przyczyny powstawania i metody jego ograniczania. Polaryzacja stężeniowa i metody zapobiegania. Klasyfikacja procesów membranowych ze względu na siłę napędową. Ciśnieniowe procesy membranowe. Procesy membranowe, których siłą napędową jest różnica stężeń. Rodzaje dializy. Destylacja membranowa. Membrany ciekłe. Przykłady zastosowania technik membranowych.					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia					12
A-L-3	Konsultacje					1
A-L-4	Przeprowadzenie zaliczenia					2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia					12
A-W-3	Konsultacje					1
A-W-4	Przeprowadzenie zaliczenia					2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne
-----	---	--------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-08_W01 Posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z dziedziny procesów membranowych i w oparciu o nią potrafi dobrać i/lub zweryfikować rozwiązanie techniczne	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
--	----------------------------	------------------	--------	-------------------	----------------	-------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C02-08_U01 Potrafi sformułować problem inżynierski oraz dobrać metody wspomagające jego rozwiązanie, potrafi wykonać badania doświadczalne i adekwatne obliczenia, a następnie przeprowadzić analizę wyników.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U16	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1 M-2	S-1
--	----------------------------	--------	--------	------------	----------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-08_K01 Potrafi zaproponować rozwiązanie dla danego problemu z dziedziny procesów membranowych	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-W-1	M-2	S-1
--	-------------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-08_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawy wiedzy podanej na wykładzie
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, ale nie potrafi jej zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i wskazać zastosowanie poznanych technik membranowych w procesach inżynierii chemicznej
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi analizować przydatność poznanych technik membranowych dla potrzeb procesów inżynierii chemicznej i potrafi przeprowadzić dyskusję.

Umiejętności

ICHP_2A_C02-08_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej w zadaniach praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych zadań praktycznych
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych w zakresie technik membranowych
	4,5	Student potrafi znaleźć rozwiązanie zadań praktycznych w zakresie technik membranowych i przeprowadzić dyskusję o uzyskanych wynikach
	5,0	Student potrafi zastosować praktycznie zdobytą wiedzę w zakresie technik membranowych oraz przeprowadzić dyskusję wyników i uzasadnić dokonane wybory.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-08_K01	2,0	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu
	3,5	Student jest otwarty na poszukiwanie narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu, ale wymaga przy tym znacznej pomocy
	4,0	Student jest otwarty na poszukiwanie efektywnych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu, ale wymaga przy tym odpowiedniego ukierunkowania
	4,5	Student jest kreatywny w poszukiwaniu właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu i wymaga przy tym tylko nieznacznej pomocy
	5,0	Student jest w pełni samodzielny i kreatywny w doborze właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu

Literatura podstawowa

- R. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa, 1996
- M. Bodzek, J.Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997
- M.Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Projprzem-EKO, Bydgoszcz, 2005
- R. Gawroński, Procesy oczyszczania cieczy, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Suszenie bioproduktów					
<i>Kod</i>	IChP_2A_S_C02_09					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria bioprosesowa					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
laboratoria	L	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z technikami suszenia bioproduktów.					
<i>C-2</i>	Ukształtowanie umiejętności modelowania matematycznego procesu suszenia z wykorzystaniem programów komputerowych.					
<i>C-3</i>	Nabycie umiejętności określania priorytetów przy doborze właściwej metody i poprawności rozwiązywania problemu inżynierskiego z dziedziny suszarnictwa.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Analiza wybranych układów psychrometrycznych przy użyciu programów komputerowych.					3
<i>T-L-2</i>	Analiza wybranego układu suszarniczego przy użyciu programów komputerowych.					3
<i>T-L-3</i>	Modelowanie procesu suszenia w wybranych programach komputerowych.					3
<i>T-W-1</i>	Ogólna charakterystyka procesu suszenia produktów biosyntezy.					1
<i>T-W-2</i>	Termodynamika powietrza wilgotnego.					2
<i>T-W-3</i>	Termodynamika materiału wilgotnego.					2
<i>T-W-4</i>	Ruch ciepła i masy w procesie suszenia; Kinetyka procesu suszenia.					1
<i>T-W-5</i>	Specyfika suszenia produktów biotechnologii; Charakterystyka własności produktów biosyntezy jako obiektów suszenia.					1
<i>T-W-6</i>	Ogólne zasady obliczania suszarek. Klasyfikacja metod suszenia produktów biosyntezy.					1
<i>T-W-7</i>	Nowoczesne techniki suszarnicze stosowane w suszeniu bioproduktów. Dobór suszarki dla specyficznych własności produktu - zagadnienia energetyczne.					1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-L-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					9
<i>A-L-2</i>	konsultacje					2
<i>A-L-3</i>	przygotowanie sprawozdania pisemnego					19
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					7
<i>A-W-2</i>	konsultacje					2
<i>A-W-3</i>	przygotowanie się do zaliczenia					19
<i>A-W-4</i>	zaliczenie pisemne					2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	metoda podająca - wykład informacyjny					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P zaliczenie pisemne

S-2 P sprawozdanie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C02-09_W01 Student jest w stanie opisać podstawowe zagadnienia z dziedziny suszarnictwa	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-09_U01 Student potrafi rozwiązać problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa i poprawnie zanalizować wyniki obliczeń, wykorzystując programy komputerowe.	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-09_K01 Student potrafi odpowiednio określić priorytety rozwiązując problemy inżynierskie z dziedziny suszarnictwa.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-3	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C02-09_W01	2,0	
	3,0	Student rozróżnia podstawowe techniki suszenia produktów pochodzenia biologicznego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C02-09_U01	2,0	Student nie potrafi rozwiązać problemu inżynierskiego z dziedziny suszarnictwa i poprawnie zanalizować wyników obliczeń, wykorzystując programy komputerowe.
	3,0	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, lecz wymaga pomocy w doborze właściwej metody rozwiązania i w analizie wyników obliczeń.
	3,5	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować właściwą metodę rozwiązania, lecz ma trudności w przeprowadzeniu właściwej analizy wyników obliczeń.
	4,0	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować właściwą metodę rozwiązania, lecz jego analiza wyników obliczeń jest niepełna.
	4,5	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować właściwą metodę rozwiązania i poprawnie przeanalizować wyniki obliczeń.
	5,0	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować alternatywne metody rozwiązania i poprawnie przeanalizować wyniki obliczeń.
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C02-09_K01	2,0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
	3,0	Student potrafi samodzielnie rozwiązać problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Cz. Strumiłło, Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT, Warszawa, 1983

2. Z. Pakowski, DryPak 3.6 - Program for psychometric and drying computations, TKP Omnikon, Łódź, 1996

Literatura uzupełniająca

1. A.S. Mujumdar (Editor), Handbook of Industrial Drying, Marcel Dekker Inc., New York, 1994

2. Cz. Strumiłło, T. Kudra, Drying, Principles, Application and Design, Gordon and Breach, New York, 1987



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Elementy inżynierii biosystemów					
Kod	IChP_2A_S_C02_10					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bioproceny i aparaty					
W-2	Inżynieria reaktorów chemicznych					
W-3	Projektowanie systemów procesowych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z elementami wiedzy z inżynierii biosystemów w zakresie objętym programem nauczania					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności identyfikacji szlaków metabolicznych					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności analizy wybranych systemów biologicznych					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Komputerowa rekonstrukcja sieci reakcji metabolicznych					2
T-A-2	Identyfikacja szlaków metabolicznych					2
T-A-3	Konstrukcja modelu matematycznego					2
T-A-4	Analiza in silico					2
T-A-5	Przykład symulacji wybranego systemu biologicznego					1
T-W-1	Przedmiot zainteresowania inżynierii biosystemów. Elementy inżynierii metabolicznej. Analiza strumieni metabolicznych					1
T-W-2	Bilanse masy i energii. Podstawy projektowania sieci metabolicznych					2
T-W-3	Struktura i architektura sieci. Modele metaboliczne					2
T-W-4	Matematyczne modelowanie sieci metabolicznych					2
T-W-5	Podstawy optymalizacji bioprosesów					1
T-W-6	Kolokwium					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-A-2	samodzielna praca studenta nad opanowaniem materiału analizowanego na ćwiczeniach					51
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	samodzielna praca studenta nad przyswojeniem materiału i przygotowaniem do zaliczenia kolokwiów z wykładów					21
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody podające: wykład informacyjny					
M-2	Metody programowane: z użyciem komputera					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Wykład: zaliczenie pisemne
S-2	F	Ćwiczenia: zaliczenie każdego z ćwiczeń
S-3	P	Ćwiczenia: zaliczenie końcowe na podstawie średniej ocen z każdego ćwiczenia

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C02-10_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami inżynierii biosystemów w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-2 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C02-10_U17 student potrafi analizować zadania inżynierskie z zakresu inżynierii biosystemów specyficzne dla specjalności inżynieria bioprosesowa, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-2	S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C02-10_K01 student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-A-4 T-A-5 T-W-1	T-W-3 T-W-4	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C02-10_W06	2,0	student nie ma szczegółowej wiedzy związanej z zagadnieniami inżynierii biosystemów
	3,0	student jest w stanie objaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii biosystemów objęte programem nauczania
	3,5	student jest w stanie szeroko objaśnić podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii biosystemów objęte programem nauczania
	4,0	student jest w stanie objaśnić różne, nie tylko podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii biosystemów objęte programem nauczania
	4,5	student jest w stanie szeroko objaśnić różne, nie tylko podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii biosystemów objęte programem nauczania
	5,0	student jest w stanie szeroko objaśnić wiele różnych zagadnień z zakresu inżynierii biosystemów objęte programem nauczania

Umiejętności		
ICHP_2A_C02-10_U17	2,0	student nie potrafi analizować zadań inżynierskich w zakresie zagadnień wymienionych w treściach programowych przedmiotu inżynieria biosystemów
	3,0	student potrafi analizować podstawowe zadania inżynierskie w zakresie zagadnień wymienionych w treściach programowych przedmiotu inżynieria biosystemów
	3,5	student potrafi szeroko analizować podstawowe zadania inżynierskie w zakresie zagadnień wymienionych w treściach programowych przedmiotu inżynieria biosystemów
	4,0	student potrafi analizować różne, nie tylko podstawowe zadania inżynierskie w zakresie zagadnień wymienionych w treściach programowych przedmiotu inżynieria biosystemów
	4,5	student potrafi szeroko analizować różne zadania inżynierskie w zakresie zagadnień wymienionych w treściach programowych przedmiotu inżynieria biosystemów
	5,0	student potrafi szeroko analizować wiele różnych zadań inżynierskich w zakresie zagadnień wymienionych w treściach programowych przedmiotu inżynieria biosystemów

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C02-10_K01	2,0	student nie ma świadomości potrzeby ciągłego kształcenia w obszarze inżynierii biosystemów
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego kształcenia w obszarze inżynierii biosystemów
	3,5	student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę ciągłego kształcenia w obszarze inżynierii biosystemów
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę ciągłego kształcenia w obszarze inżynierii biosystemów
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę ciągłego kształcenia w obszarze inżynierii biosystemów i wykazuje aktywną postawę w poszerzaniu zdobytej wiedzy
	5,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę ciągłego kształcenia w obszarze inżynierii biosystemów i wykazuje bardzo aktywną postawę w poszerzaniu zdobytej wiedzy

Literatura podstawowa	
1.	Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011
2.	Schuegerl K., Bellgardt K.H., Bioreaction Engineering. Modeling and Control, Springer Verlag, Berlin, 2000
3.	Baxevanis A.D., Oullette B.F.F., Bioinformatyka, PWN, Warszawa, 2004
4.	Higgs P.G., Attwood T.K., Bioinformatyka i ewolucja molekularna, PWN, Warszawa, 2008
5.	Krzystek L., Zastosowanie modelowania matematycznego w opisie metabolizmu drobnoustrojów, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, 2004, 25, 3/4, 1963-1971
6.	Praca zbiorowa pod red. J. Doroszewski, R. Tarnecki, W, Zmysłowski, Biosystemy, Tom 1, Akademicak Oficyna Wydawnicza EXIT, 2000



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Komputerowe modelowanie bioprocessów							
Kod	ICHP_2A_S_C02_11							
Specjalność	Inżynieria bioprocessowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Bioprocessy i aparaty							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie Studentów z metodami stosowanymi przy modelowaniu bioprocessów							
C-2	Ukształtowanie u Studentów umiejętności komputerowego modelowania bioprocessów w zakresie objętym treściami programowymi.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Analiza kosztów usuwania zanieczyszczeń w procesie biochemicznym					2		
T-L-2	Matematyczne modelowanie procesu biochemicznego w bioreaktorze typu UASB					2		
T-L-3	Sedymentacja wtórna w instalacji oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego					2		
T-L-4	Zapotrzebowanie tlenu w komorze napowietrzania instalacji oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego					2		
T-L-5	Matematyczne modelowanie procesu biochemicznego w reaktorach o działaniu ciągłym					2		
T-L-6	Matematyczne modelowanie procesu biochemicznego w dwustopniowym reaktorze o działaniu ciągłym z recyrkulacją					2		
T-L-7	Kinetyka wzrostu mikroorganizmów i szybkość wytwarzania bioproduktu w reaktorze przepływowym					2		
T-L-8	Analiza optymalnych warunków otrzymywania bioproduktu w reaktorach o działaniu ciągłym i okresowym					2		
T-L-9	Powiększanie skali bioreaktora					2		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					18		
A-L-2	Przygotowanie do zajęć					10		
A-L-3	Wykonanie obliczeń i przygotowywanie sprawozdania z ćwiczenia					32		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Laboratoria komputerowe							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	F	Zaliczenie każdego ćwiczenia						
S-2	P	Średnia ocena z wszystkich ćwiczeń komputerowych						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



Wiedza										
ICHP_2A_C02-11_W01 Student ma szczegółową wiedzę związaną z modelowaniem bioprocessów w zakresie specjalności inżynieria bioprocessowa	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-1	S-1		
Umiejętności										
ICHP_2A_C02-11_U01 Student potrafi wybranymi metodami modelować przykładowe bioprocessy, specyficzne dla specjalności Inżynieria bioprocessowa	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-1	S-1		
Kompetencje społeczne										
ICHP_2A_C02-11_K01 Student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-1	S-1		

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C02-11_W01	2,0	Student nie ma wymaganej wiedzy związanej z komputerowym modelowaniem bioprocessów
	3,0	Student ma bardzo podstawową wiedzę w zakresie komputerowego modelowania bioprocessów.
	3,5	Student ma dostateczną wiedzę na temat komputerowego modelowania bioprocessów.
	4,0	Student ma dobrą wiedzę na temat komputerowego modelowania bioprocessów.
	4,5	Student ma dość dobrą wiedzę na temat metod komputerowego modelowania bioprocessów.
	5,0	Student ma bardzo dobrą, szeroką i popartą licznymi przykładami wiedzę na temat metod komputerowego modelowania bioprocessów.

Umiejętności		
ICHP_2A_C02-11_U01	2,0	Student nie potrafi modelować bioprocessów.
	3,0	Student potrafi poprawnie modelować tylko proste bioprocessy.
	3,5	Student potrafi poprawnie modelować ćwiczone na zajęciach przykłady bioprocessów.
	4,0	Student potrafi dobrze modelować przykładowe bioprocessy, specyficzne dla specjalności inżynieria bioprocessowa.
	4,5	Student potrafi dobrze modelować przykładowe bioprocessy, specyficzne dla specjalności inżynieria bioprocessowa oraz potrafi przeprowadzić prostą analizę uzyskanych wyników.
	5,0	Student potrafi bardzo dobrze modelować przykładowe bioprocessy, specyficzne dla specjalności inżynieria bioprocessowa oraz potrafi przeprowadzić analizę uzyskanych wyników.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C02-11_K01	2,0	Student nie ma świadomości potrzeby doksztalcenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów.
	3,0	Student jest dostatecznie świadomy potrzeby doksztalcenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów.
	3,5	Student ma przeciętną świadomość potrzeby doksztalcenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów.
	4,0	Student w szerokim stopniu rozumie potrzebę doksztalcenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów.
	4,5	Student ma dobrą świadomość potrzeby doksztalcenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów i chętnie zapoznaje się z nowymi materiałami, poleconymi przez prowadzącego zajęcia.
	5,0	Student ma bardzo dobrą świadomość potrzeby doksztalcenia zawodowego w zakresie modelowania bioprocessów, jest aktywny oraz samodzielnie zdobywa i przyswaja nowe informacje.

Literatura podstawowa
1. Kafarow W.W., Winarow A.J., Gordiejew L.S., Modelowanie reaktorów biochemicznych, WNT, Warszawa, 1983
2. Viesturs V.E., Kuzniecowa A.M., Sawienkow W.W., Bioreaktory. Zasady obliczeń i doboru., WNT, Warszawa, 1990
3. Schugerl K., Bioreaction engineering, John Wiley & Sons, New York, 1990
4. Shuler M.L., Kargi F., Bioprocess Engineering. Basic concept, Prentice Hall, 1992
5. Buraczewski G., Biotechnologia osadu czynnego, PWN, Warszawa, 1994
6. Buraczewski G., Fermentacja metanowa, PWN, Warszawa, 1989
7. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca
1. Aiba S., Humphrey E., Millis N.F., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 1970



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Elementy bioinformatyki					
Kod	IChP_2A_S_C02_12					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,44	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,56	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstaw informatyki					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z bazami sekwencji nukleotydowych i białkowych znajdujących się w biologicznych bazach danych					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Model danych NCBI					1
T-A-2	Podział baz danych (GenBank, ENBL, DDBJ)					1
T-A-3	Analiza baz danych struktur biomolekularnych - PDB, MMDB					1
T-A-4	Interpretacja pliku GenBank					1
T-A-5	Dopasowanie sekwencji i przeszukiwanie baz danych - programy FASTA i BLAST					2
T-A-6	Pobieranie informacji - system Entrez					1
T-A-7	Kolokwium					2
T-W-1	Bioinformatyka - podział i podstawowe definicje					1
T-W-2	Pobieranie informacji z biologicznych baz danych					1
T-W-3	Projektowanie, zarządzanie i integracja baz danych					1
T-W-4	Wyszukiwanie, analizowanie i symulacja danych biologicznych. Narzędzia do porównywania i nakładania na siebie sekwencji i struktur					2
T-W-5	Bazy danych struktur biomolekularnych					1
T-W-6	Analiza filogenetyczna					1
T-W-7	Wizualizacja informacji strukturalnych					1
T-W-8	Kolokwium					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	przygotowanie do kolokwium					8
A-A-3	czytanie wskazanej literatury					7
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	przygotowanie do kolokwium					7
A-W-3	czytanie wskazanej literatury					8
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	wykład: kolokwium, forma pisemna, czas 45 minut
S-2	P	ćwiczenia: dwa kolokwia, forma pisemna, czas 45 minut każde

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

<p>ICHP_2A_C02-12_W09 Student potrafi podać i omówić dostępne w internecie aplikacje bioinformatyczne</p> <p>Student potrafi wskazać odpowiednie narzędzie informatyczne do rozwiązania konkretnego zadania</p>	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

<p>ICHP_2A_C02-12_U01 Student potrafi wyszukiwać w bazach danych biologicznych niezbędną literaturę</p> <p>Student potrafi wyszukiwać i analizować sekwencje nukleotydowe i białkowe</p>	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-W-4	M-2	S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_C02-12_K01 Student rozumie potrzebę doksztalcenia się</p>	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	------------------	--	-----	---	--	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-12_W09	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział baz danych i podstawowe definicje dotyczące bioinformatyki
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział baz danych i definicje dotyczące bioinformatyki; zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych
	4,0	Student opanował szczegółową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział i definicje dotyczące bioinformatyki, zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych; zna narzędzia do porównywania i nakładania sekwencji i struktur oraz projektowania, zarządzania i integracji baz danych
	4,5	Student opanował szczegółową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział i definicje dotyczące bioinformatyki; zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych; zna narzędzia do porównywania i nakładania sekwencji i struktur oraz projektowania, zarządzania i integracji baz danych, zna zasady tworzenia sieci metabolicznych
	5,0	Student opanował szczegółową wiedzę z zakresu przedmiotu: zna podział i definicje dotyczące bioinformatyki; zna programy do wyszukiwania i dopasowywania sekwencji nukleotydowych i białkowych; zna narzędzia do porównywania i nakładania sekwencji i struktur oraz projektowania, zarządzania i integracji baz danych, zna zasady tworzenia sieci metabolicznych, zna zasady tworzenia modeli filogenetycznych

Umiejętności

ICHP_2A_C02-12_U01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę.
	3,5	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku.
	4,0	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku; potrafi wyszukiwać zadane sekwencje nukleotydowe i białkowe
	4,5	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku; potrafi wyszukiwać zadane sekwencje nukleotydowe i białkowe; potrafi za pomocą odpowiednich programów znaleźć sekwencje podobne.
	5,0	Student potrafi wyszukiwać w bazach danych niezbędną literaturę; potrafi interpretować pliki GenBanku; potrafi wyszukiwać zadane sekwencje nukleotydowe i białkowe; potrafi za pomocą odpowiednich programów znaleźć sekwencje podobne; potrafi interpretować drzewa filogenetyczne

Inne kompetencje społeczne



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C02-12_K01	2,0	Student nie rozumie potrzeby poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	3,0	Student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	3,5	Student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	4,0	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych
	4,5	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych oraz wykazuje aktywność w zakresie praktycznych ćwiczeń dotyczących ich poszukiwania w Internecie
	5,0	Student rozumie w szerokim stopniu potrzebę poznawania informacji zawartych w bazach danych sekwencji nukleotydowych i białkowych oraz wykazuje dużą aktywność w zakresie praktycznych ćwiczeń dotyczących ich poszukiwania w Internecie

Literatura podstawowa

1. A.D. Baxevanis, B.F.F. Ouellette, Bioinformatyka. Podręcznik do analizy genów i białek, PWN, Warszawa, 2004
2. P.G. Higgs, T.K. Attwood, Bioinformatyka i ewolucja molekularna, PWN, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca

1. S. Ignacimuthu, Basic Bioinformatics, Alfa Science International Ltd., Harrow, U.K., 2005

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Elementy prawa i ekonomiki w inżynierii procesowej					
Kod	ICHP_2A_S_C02_14					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Wymagana jest znajomość podstaw mikro- i makroekonomii.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami prawa oraz źródłem prawa (konstytucja, ustawy, rozporządzenia).					
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Akty prawne: definicja i podział. Charakterystyka spółek osobowych i kapitałowych.					1
T-W-2	Jednoosobowa działalność gospodarcza - zasady zakładania własnej firmy. Funkcjonowanie sektora MSP na rynku.					2
T-W-3	Przedsiębiorstwa branży chemicznej - formy własności, struktura organizacyjna.					1
T-W-4	Strategie rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem branży chemicznej.					2
T-W-5	Metody oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa na przykładzie analizy wskaźnikowej.					3
T-W-6	Wiodące firmy branżchemicznej i pokrewnych - próba oceny sytuacji ekonomicznej podmiotów.					3
T-W-7	Źródła pozyskiwania kapitału.					1
T-W-8	Innowacyjność a efektywność ekonomiczna.					1
T-W-9	Sytuacja ekonomiczna sektora chemicznego w świetle sytuacji gospodarczej w kraju i na świecie.					2
T-W-10	Kolokwium zaliczeniowe.					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					18
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					21
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.					18
A-W-4	Konsultacje.					3
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				

WTilCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C02-14_W01 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 S-1 S-2
ICHP_2A_C02-14_W02 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-14_U01 Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 S-1 S-2
ICHP_2A_C02-14_U02 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-14_K01 Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu, ma świadomość swojego wkładu w realizację zadań i ponoszonej odpowiedzialności.	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C02-14_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.					
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.					
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.					
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.					
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.					
ICHP_2A_C02-14_W02	2,0						
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-14_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
ICHP_2A_C02-14_U02	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						



Inne kompetencje społeczne

ICHHP_2A_C02-14_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002
2. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. USTAWA z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. 2004 Nr 173 poz. 1807
2. USTAWA z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, Dz.U. z 2000 nr 94 poz. 1037



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo procesowe i ocena ryzyka w przemysłach przetwórczych					
Kod	IHP_2A_S_C02_15					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych					
W-2	Procesy i aparatura procesowa					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i ryzyka instalacji w przemyśle przetwórczym oraz umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych. Główny Inspektor Ochrony Środowiska - rejestry poważnych awarii przemysłowych.					2
T-W-2	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej.					2
T-W-3	System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce.					2
T-W-4	Bezpieczeństwo produkcji (omówienie m.in. systemu klasyfikacji i oznakowania substancji niebezpiecznych, środki ochrony osobistej pracowników).					1
T-W-5	Zarządzanie ryzykiem w przemyśle przetwórczym ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu chemicznego.					3
T-W-6	Warstwy zabezpieczeń reaktora zagrożonego wybuchem.					2
T-W-7	Procedury operacyjne, scenariusze awaryjne, a awarie przemysłowe - analiza przypadków (case study).					2
T-W-8	Analiza HAZOP dla reaktora zagrożonego wybuchem oraz analiza drzewa zdarzeń i drzewa błędów.					2
T-W-9	Ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych reaktora - studium przypadku (case study).					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Udział w wykładach					30
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu					15
A-W-3	Przygotowanie się do kolokwium					10
A-W-4	Konsultacje					5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C02-15_W01 Student zdobywa wiedzę dotyczącą standardów bezpieczeństwa i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje w przemyśle przetwórczych. Zdobycie wiedzy odnośnie zagrożeń występujących w trakcie przetwarzania substancji niebezpiecznych. Zapoznaje się z zabezpieczaniem instalacji w przemyśle przetwórczych. Zdobycie wiedzy na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń instalacji w przemyśle przetwórczych.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-15_U01 Student potrafi ustalić warstwy zabezpieczeń instalacji w przemyśle przetwórczych. Ma wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-15_K01 Student wykazuje zdolność stosowania wiedzy dotyczącej warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje stosowane w przemyśle przetwórczych Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej,	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-15_K02 Student prawidłowo identyfikuje zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemyśle przetwórczych. Potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji, a tym samym zmniejszyć do minimum ryzyko awarii	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C02-15_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu					
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym					
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je właściwie zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym					
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu					
5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie						
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-15_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszyc zadań.					
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.					
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić z niezacznymi uchybieniami analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. W niezacznym stopniu korzysta z pomocy innych.					
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. Analiza obarczona jest nielicznymi i niedyskwalifikującymi błędami					
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.					
5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.						
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-15_K01	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym					
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko					
5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.						



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C02-15_K02	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym.
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
2. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
3. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ,, Warszawa, 1980



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Laboratorium prac przejściowych							
Kod	IHP_2A_S_C02_16							
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności inżynieria bioprosesowa							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności inżynieria bioprosesowa							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					63		
A-L-2	praca własna studenta					147		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania						
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
IHP_2A_C02-16_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności Inżynieria bioprosesowa		IHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
IHP_2A_C02-16_W10 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej		IHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności								
IHP_2A_C02-16_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów		IHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1



ICHP_2A_C02-16_U08 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-16_U09 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C02-16_K06 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C02-16_W06	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student jest w stanie bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
ICHP_2A_C02-16_W10	2,0	student nie wykazuje wiedzy pozwalającej zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań

Umiejętności

ICHP_2A_C02-16_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty
ICHP_2A_C02-16_U08	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski
ICHP_2A_C02-16_U09	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C02-16_K06	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011
2. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993
3. Szewczyk K.W., Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995
4. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
5. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i A. Repsa, Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001
6. Chmiel A., Grudziński S., Biotechnologia i chemia antybiotyków, PWN, Warszawa, 1998
7. Viesturs U.E., Kuzniecowa A.M., Sawienkow W.W., Bioreaktory. Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa, 1990
8. Baxevanis A.D., Oullette B.F.F., Bioinformatyka, PWN, Warszawa, 2008



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	IChP_2A_S_C02_17					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria bioprosesowa					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria bioprosesowa					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria bioprosesowa					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					3
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					3
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					20
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Inżynieria bioprosesowa					10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					36
A-A-2	przygotowanie prezentacji					20
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Inżynieria bioprosesowa					34
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C02-17_W06 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosowa	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-4	M-1 M-2	S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-17_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1
ICHP_2A_C02-17_U03 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria bioprosowa	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-3	M-1	S-1
ICHP_2A_C02-17_U04 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-4	T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C02-17_U15 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria bioprosowa	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-4	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-17_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C02-17_W06	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności Inżynieria bioprosowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C02-17_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C02-17_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria bioprosowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C02-17_U04	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C02-17_U15	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria bioprosowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C02-17_K01	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca

1. Ledakowicz S., Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 2011
2. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993
3. Szewczyk K.W., Technologia biochemiczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995
4. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa, 2007
5. Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i A. Repsa, Biotechnologia żywności, WNT, Warszawa, 2001
6. Chmiel A., Grudziński S., Biotechnologia i chemia antybiotyków, PWN, Warszawa, 1998
7. Viesturs U.E., Kuzniecowa A.M., Sawienkova W.W., Bioreaktory. Zasady obliczeń i doboru, WNT, Warszawa, 1990
8. Baxevanis A.D., Oullette B.F.F., Bioinformatyka, PWN, Warszawa, 2008

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C02_18					
Specjalność	Inżynieria bioprosesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C02-18_W05 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-3 T-PD-5 T-PD-4	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C02-18_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-2 T-PD-7	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C02-18_U11 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1	T-PD-3 T-PD-5	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C02-18_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-7 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C02-18_W05	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny
Umiejętności		
ICHP_2A_C02-18_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_2A_C02-18_U11	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria bioprosesowa w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C02-18_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

- Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
- Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
- Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
- Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
- Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9
- Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.j., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0
- Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekiewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8



Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9

2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000

3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Techniki eksperymentu							
Kod	ICHP_2A_S_C03_01							
Specjalność	Inżynieria procesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń statystycznych przy opracowaniu wyników pomiarów							
C-2	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji testowania równań charakterystyk obiektów							
C-3	Przygotowanie studenta do planowania strategii badań, ich przeprowadzenia, budowy modelu i jego weryfikacji statystycznej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	<p>Przedmiot i zakres techniki eksperymentu. Niektóre elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Wybrane zmienne losowe i ich rozkłady, weryfikacja hipotez statystycznych, korelacja i regresja, elementy teorii aproksymacji, metoda najmniejszych kwadratów, analiza statystyczna modelu matematycznego, testy istotności i adekwatności modelu, przykład analizy statystycznej modelu w oparciu o dane z eksperymentu.</p> <p>Metody planowania doświadczeń. Plany czynnikowe – pełne i ułamkowe, plany kompozycyjne ortogonalne i o symetrii obrotowej, plany sympleksowe – pełne i ułamkowe, ortogonalne plany sympleksowe I rzędu, zastosowanie metod identyfikacji, optymalizacja doświadczalna i adaptacyjna – z i bez modeli.</p>					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					30		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczeń dwóch części wykładu					30		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody podające: wykład informacyjny							
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno - praktyczne obliczenia w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń - rozwiązywanie prostych zadań problemowych						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C03-01_W01		ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Studenci zdobywają wiedzę z zakresu analizy statystycznej równań eksperymentalnych modeli różnych procesów i aparatów procesowych.								
Umiejętności								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C03-01_U01 Student potrafi utworzyć plan pomiarów, wykonać obliczenia statystyczne ich wyników i zweryfikować różnego typu modele procesów i aparatów chemicznych.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-------------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-01_K01 W wyniku wysłuchania wykładów student nabeździe umiejętności postępowania zgodnego z nowoczesnymi zasadami opracowania wyników doświadczeń	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--	-------------------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-01_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w niewielkim stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C03-01_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań statystycznych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie dobrać właściwe podstawowe równania statystyczne. Do przygotowania i przeprowadzenia pełnych obliczeń danych pomiarowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje problem obliczeniowy z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach metod oceny statystycznej danych pomiarowych.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć schemat rozwiązania zadanego problemu. W modelu i obliczeniach występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny oraz plan doświadczeń. Potrafi samodzielnie przygotować metodę obliczeniową rozwiązywanego problemu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć plan doświadczeń do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie zrealizować eksperyment i opracować poprawnie statystycznie jego wyniki..

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-01_K01	2,0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowania wyników doświadczeń i pomiarów.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie technik eksperymentu. Student zauważa ważność obliczeń statystycznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń statystycznych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowań statystycznych wyników ekperymentu..
	4,5	Student wspomaga lidera i współpracuje z nim i pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

- Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1976
- Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004
- Kotulski Z., Szczeciński W., Rachunek błędów dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2000
- Planowanie eksperymentów. Podstawy matematyczne, Kacprzyński B., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, WQarszawa, 1974

Literatura uzupełniająca

- Praca zbiorowa, Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999
- Barzykowski J. i 8 innych, Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Zaawansowane metody matematyczne w modelowaniu procesowym					
Kod	ICHP_2A_S_C03_02					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	18	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki na poziomie średnio zaawansowanym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami modelowania procesowego.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z dziedziny modelowania procesowego.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wykonywanie obliczeń symbolicznych za pomocą wybranych programów (Mathcad, Polymath, Matematica); transformacje Laplace'a, transformacje Fouriera.					2
T-L-2	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-4	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-5	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-6	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe.					2
T-L-7	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe; Metody rozwiązywania problemów.					2
T-L-8	Problemy inżynierii procesowej opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi (układami równań) - metody rozwiązywania.					4
T-W-1	Formułowanie problemów inżynierii chemicznej - budowanie modelu procesu; Ilustracja formułowania modelu procesu (chłodzenie płynu w rurze cyrkulacyjnej: Model 1 - przepływ tłokowy; Model 2 - przepływ laminarny)					2
T-W-2	Połączenie koncepcji szybkości (kinetyki) i równowagi procesu na przykładzie kolumny adsorpcyjnej z nieruchomym złożem adsorbentu					2
T-W-3	Warunki brzegowe i konwencja znaków					1
T-W-4	Hierarchia modelu i jego ważność w analizie procesu; Cztery poziomy modelowania na przykładzie chłodzenia rozpuszczalnika w łaźni za pomocą zanurzenia pręta stalowego, umożliwiającego dyssypację energii; Ocena adekwatności poszczególnych poziomów modelowania - określenie zakresów ważności każdego bardziej skomplikowanego modelu w hierarchii; Końcowa analiza w której użytkownik musi decydować kiedy prostota modelu jest ważniejsza niż dokładność przewidywania.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania pisemnego.					27
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	34

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne
S-2	P Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C03-02_W01 Student definiuje podstawowe zasady modelowania procesowego.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C03-02_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny modelowania procesowego.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C03-02_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C03-02_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student potrafi poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Umiejętności		
ICHP_2A_C03-02_U01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student umie formułować podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student umie interpretować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student umie interpretować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student umie poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student umie poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C03-02_K01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student jest chętny do stosowania modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student jest kreatywny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student nabywa twórczej postawy w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student jest twórczy i innowacyjny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Literatura podstawowa
1. Loney N.W., Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers, CRC Press, New York, 2001

Literatura podstawowa

2. Rice R.G., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995

Literatura uzupełniająca

1. Varma A., Morbidelli M., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, , New York, 1997



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Mieszanie i mieszalniki					
Kod	ICHP_2A_S_C03_03					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,44	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,56	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy inżynierii procesowej					
W-2	Podstawy aparatury procesowej					
W-3	Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą w zakresie mieszania płynów i mieszalników					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności doboru i projektowania mieszalników o różnym zastosowaniu w obszarze inżynierii procesowej					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe w zakresie jednego z wymienionych tematów projektowych: (1) Mieszalnik z płaszczem grzejnym; (2) Mieszalnik z węzownicą; (3) Mieszalnik z mieszadłem szybkoobrotowym; (4) Mieszalnik z mieszadłem wolnoobrotowym; (5) Mieszalnik do mieszania układu ciecz-ciało stałe; (6) Mieszalnik do mieszania układu ciecz-gaz; (7) Mieszalnik do mieszania układu ciecz-ciecz; (8) Mieszalnik do mieszania układu trójfazowego					9
T-W-1	Pojęcia podstawowe i definicje. Liczby kryterialne używane w procesach mieszania. Obliczanie lepkości płynu w mieszalniku					1
T-W-2	Przegląd typów mieszadeł, rodzajów zbiorników. Napędy. Wały przekładnie					2
T-W-3	Wpływ parametrów geometrycznych aparatu na moc mieszania. Charakterystyki mocy różnych mieszadeł					1
T-W-4	Rozkłady prędkości cieczy w mieszalniku. Cyrkulacja cieczy w mieszalniku. Wydajność pompowania mieszadeł					1
T-W-5	Czas mieszania. Homogenizacja płynu w mieszalniku					1
T-W-6	Przykłady obliczeniowe mieszania płynów newtonowskich i nienewtonowskich w zakresie burzliwego, przejściowego i laminarnego przepływu płynu w mieszalniku					4
T-W-7	Warunki wytwarzania zawiesiny. Warunki wytwarzania emulsji. Warunki rozpraszania gazu w cieczy. Układy trójfazowe. Powierzchnia międzyfazowa układu rozproszonego. Obliczanie średnicy kropeł i pęcherzyków gazu					2
T-W-8	Wymiana ciepła w mieszalnikach cieczy. Modelowanie wymiany ciepła. Wymiana masy w mieszalnikach cieczy. Obliczanie współczynników wnikanía masy.					2
T-W-9	Mieszanie materiałów ziarnistych. Mechanizmy mieszania. Podstawowe konstrukcje mieszalników materiałów ziarnistych					1
T-W-10	Mieszanie z reakcją chemiczną. Mikromieszanie. Mezomieszanie. Skale mieszania. Przykłady obliczeniowe					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-P-2	wykonywanie obliczeń zgodnie z wybranym przez studenta tematem projektu oraz przygotowanie projektu do zaliczenia					21



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	studiowanie zalecanej literatury	15
A-W-3	samodzielna analiza przykładów obliczeniowych	18
A-W-4	przygotowanie się studenta do egzaminu	9

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Projekt - Metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład - egzamin pisemny
S-2	P	Projekt - zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanego projektu oparte na stopniu zgodności zrealizowanego projektu z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi, poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C03-03_W05 student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą procesy mieszania	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 S-1
ICHP_2A_C03-03_W09 student ma pogłębioną wiedzę na temat metod i technik stosowanych przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie mieszania	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-P-1	T-W-6	M-1 M-2 S-1 S-2

Umiejętności							
ICHP_2A_C03-03_U19 student potrafi zaprojektować urządzenie lub aparat stosowane do mieszania różnych płynów	ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1		M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-03_K01 student rozumie potrzebę dokształcania się w zakresie złożonych procesów mieszania oraz rozwiązań aparaturowych	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-W-2	T-W-10	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C03-03_W05	2,0	student nie wykazuje się uporządkowaną wiedzą ogólną obejmującą procesy mieszania
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu podstawowym procesy mieszania wymienione w treściach programowych
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu więcej niż podstawowym procesy mieszania wymienione w treściach programowych
	4,0	student jest w stanie scharakteryzować w szerokim stopniu procesy mieszania wymienione w treściach programowych
	4,5	student jest w stanie scharakteryzować w szerokim stopniu procesy mieszania wymienione w treściach programowych i objaśniać mechanizmy tych procesów
ICHP_2A_C03-03_W09	5,0	student jest w stanie scharakteryzować w szerokim stopniu procesy mieszania wymienione w treściach programowych i wyczerpująco objaśniać mechanizmy tych procesów
	2,0	student nie zna metod i technik stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie mieszania
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie mieszania
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować różne metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie mieszania
	4,0	student jest w stanie wyczerpująco scharakteryzować różne metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie mieszania
	4,5	student potrafi zaproponować właściwą metodę do rozwiązywania określonego zadania
5,0	student jest w stanie wyczerpująco scharakteryzować różne metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie mieszania, potrafi zaproponować właściwą metodę do rozwiązywania określonego zadania oraz potrafi uzasadnić ten wybór	

Umiejętności		
ICHP_2A_C03-03_U19	2,0	student nie potrafi zaprojektować urządzenia lub aparatu stosowanego do procesu mieszania
	3,0	student potrafi zaprojektować urządzenie lub aparat stosowane do procesu mieszania oraz potrafi wykonać podstawową dokumentację
	3,5	student potrafi zaprojektować urządzenie lub aparat stosowane do procesu mieszania oraz potrafi wykonać odpowiednią dokumentację
	4,0	student potrafi zaprojektować urządzenie lub aparat stosowane do procesu mieszania, potrafi wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiązania
	4,5	student potrafi zaprojektować urządzenie lub aparat stosowane do procesu mieszania, potrafi wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować szczegółowo zalety i wady proponowanego rozwiązania
	5,0	student potrafi zaprojektować urządzenie lub aparat stosowane do procesu mieszania, potrafi wykonać odpowiednią dokumentację i przedyskutować zalety i wady proponowanego rozwiązania na tle innych rozwiązań technicznych



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C03-03_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby dokończenia się w zakresie procesów mieszania i stosowanej do tych procesów aparatury
	3,0	student rozumie w stopniu podstawowym potrzebę dokończenia się w zakresie procesów mieszania i stosowanej do tych procesów aparatury
	3,5	student rozumie w stopniu więcej niż podstawowym potrzebę dokończenia się w zakresie procesów mieszania i stosowanej do tych procesów aparatury
	4,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokończenia się w zakresie procesów mieszania i stosowanej do tych procesów aparatury
	4,5	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokończenia się w zakresie procesów mieszania i stosowanej do tych procesów aparatury oraz wykazuje aktywną postawę w kierunku śledzenia trendów w budowie aparatów stosowanych w procesach mieszania
	5,0	student rozumie w szerokim stopniu potrzebę dokończenia się w zakresie procesów mieszania i stosowanej do tych procesów aparatury oraz wykazuje bardzo aktywną postawę w kierunku śledzenia trendów w budowie aparatów stosowanych w procesach mieszania

Literatura podstawowa

1. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
2. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
3. Kuncewicz Cz., Mieszanie cieczy wysokolepkich. Podstawy procesowe, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2012
4. Harnby N., Edwards MF., Nienow A.W., Mixing in the process industries, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, London, 1992



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Teoria i technika suszenia		
Kod	IChP_2A_S_C03_04		
Specjalność	Inżynieria procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,62	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z dziedziny suszarnictwa.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności modelowania matematycznego procesu suszenia z wykorzystaniem programów komputerowych.					
C-3	Nabycie umiejętności określania priorytetów przy doborze właściwej metody i poprawności rozwiązywania problemu inżynierskiego z dziedziny suszarnictwa.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Analiza wybranych układów psychrometrycznych przy użyciu programów komputerowych.	2
T-L-2	Analiza wybranego układu suszarniczego przy użyciu programów komputerowych.	2
T-L-3	Modelowanie procesu suszenia w wybranych programach komputerowych.	5
T-W-1	Ogólna charakterystyka procesu suszenia.	1
T-W-2	Termodynamika powietrza wilgotnego.	2
T-W-3	Termodynamika materiału wilgotnego.	1
T-W-4	Ruch ciepła i masy w procesie suszenia.	2
T-W-5	Ogólne zasady obliczania suszarek. Klasyfikacja i wskaźniki pracy suszarek przemysłowych.	2
T-W-6	Dobór suszarki, zagadnienia energetyczne.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-L-2	konsultacje	2
A-L-3	przygotowanie sprawozdania pisemnego	19
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	7
A-W-2	konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia.	19
A-W-4	zaliczenie pisemne.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
---	--



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	P	sprawozdanie pisemne z ćwiczeń laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C03-04_W01 Student jest w stanie opisać podstawowe zagadnienia z dziedziny suszarnictwa	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C03-04_U01 Student potrafi rozwiązać problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa i poprawnie zanalizować wyniki obliczeń, wykorzystując programy komputerowe.	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C03-04_K01 Student nabył świadomość konieczności określania priorytetów przy doborze właściwej metody i poprawności rozwiązywania problemu inżynierskiego z dziedziny suszarnictwa.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C03-04_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi rozróżnić podstawowe techniki suszenia różnych materiałów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_2A_C03-04_U01	2,0	Student nie potrafi rozwiązać problemu inżynierskiego z dziedziny suszarnictwa i poprawnie zanalizować wyników obliczeń, wykorzystując programy komputerowe.
	3,0	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, lecz wymaga pomocy w doborze właściwej metody rozwiązania i w analizie wyników obliczeń.
	3,5	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować właściwą metodę rozwiązania, lecz ma trudności w przeprowadzeniu właściwej analizy wyników obliczeń.
	4,0	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować właściwą metodę rozwiązania, lecz jego analiza wyników obliczeń jest niepełna.
	4,5	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować właściwą metodę rozwiązania i poprawnie przeanalizować wyniki obliczeń.
	5,0	Student potrafi rozwiązać, wykorzystując programy komputerowe, problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, zaproponować alternatywne metody rozwiązania i poprawnie przeanalizować wyniki obliczeń.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C03-04_K01	2,0	Student nie ma świadomości konieczności określania właściwych priorytetów przy doborze metody i przeprowadzaniu obliczeń rozwiązując problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa.
	3,0	Student ma podstawową świadomość konieczności określania właściwych priorytetów przy doborze metody i przeprowadzaniu obliczeń rozwiązując problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa i nie potrafi samodzielnie sprawdzić poprawność swoich obliczeń.
	3,5	Student wykazuje podstawową świadomość konieczności określania właściwych priorytetów przy doborze metody i przeprowadzaniu obliczeń rozwiązując problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, lecz wymaga wskazania sposobu sprawdzenia poprawności własnych obliczeń.
	4,0	Student ma świadomość konieczności określania właściwych priorytetów przy doborze metody i przeprowadzaniu obliczeń rozwiązując problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa, lecz zaproponowany sposób sprawdzenia poprawności własnych obliczeń nie jest wystarczająco dokładny.
	4,5	Student ma dobrą świadomość konieczności określania właściwych priorytetów przy doborze metody i przeprowadzaniu obliczeń rozwiązując problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa i potrafi samodzielnie sprawdzić poprawność swoich obliczeń.
	5,0	Student ma pełną świadomość konieczności określania właściwych priorytetów przy doborze metody i przeprowadzaniu obliczeń rozwiązując problem inżynierski z dziedziny suszarnictwa i potrafi samodzielnie sprawdzić poprawność swoich obliczeń stosując alternatywne podejścia.

Literatura podstawowa
1. Cz. Strumiłło, Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT, Warszawa, 1983
2. Z. Pakowski, DryPak 3.6 - Program for psychometric and drying computations, TKP Omnikon, Łódź, 1996

Literatura uzupełniająca
1. A.S. Mujumdar (Editor), Handbook of Industrial Drying, Marcel Dekker Inc., New York, 1994

Literatura uzupełniająca

2. Cz. Strumiłło, T. Kudra, Drying, Principles, Application and Design, Gordon and Breach, New York, 1987

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Fluidyzacja		
Kod	IChP_2A_S_C03_05		
Specjalność	Inżynieria procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne

W-1	Procesy dynamiczne i aparaty
W-2	Procesy mechaniczne i urządzenia

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesu fluidyzacji
C-2	Zapoznanie studentów z najważniejszymi procesami realizowanymi w aparatach ze złożem fluidalnym
C-3	Ukształtowanie umiejętności praktycznego wykorzystania podstaw teoretycznych procesu fluidyzacji do obliczeń inżynierskich i projektowania

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-A-1	Metodyka obliczania i projektowania aparatów ze złożem fluidalnym: prędkość krytyczna, prędkość unoszenia, dystrybutory gazu	1
T-A-2	Obliczanie pęcherzyków gazowych	1
T-A-3	Obliczanie oporów przepływu	1
T-A-4	Dobór wentylatorów	1
T-A-5	Obliczanie współczynników wnikania masy i ciepła	1
T-A-6	Modelowanie wybranych aparatów ze złożem fluidalnym za pomocą programów POLYMATH i MATLAB	3
T-A-7	Kolokwium	1
T-W-1	Hydrodynamika złoża fluidalnego	1
T-W-2	Obliczanie dystrybutorów gazu	1
T-W-3	Jakość fluidyzacji	1
T-W-4	Faza zwarta i pęcherzyki gazowe	1
T-W-5	Wymiana ciepła pomiędzy powierzchnią i złożem fluidalnym	1
T-W-6	Wymiana ciepła i masy w złożu fluidalnym	1
T-W-7	Zastosowania przemysłowe aparatów ze złożem fluidalnym	1
T-W-8	Procesy suszenia i adsorpcji	1
T-W-9	Spalanie węgla i odpadów stałych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	Przygotowania do kolokwium	9
A-A-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań	12



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	10
A-W-3	Konsultacje	4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Metody praktyczne - symulacja komputerowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kolokwia sprawdzające wiedzę z poszczególnych partii materiału
S-2	P	Pisemne zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych
S-3	P	Pisemne zaliczenie wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C03-05_W05 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe operacje i procesy z zakresu fluidyzacji.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
ICHP_2A_C03-05_W07 Student ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu fluidyzacji	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-2	T-A-6 T-W-7	M-1	S-3

Umiejętności							
ICHP_2A_C03-05_U12 Student potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych procesów, metod badawczych i rozwiązań technicznych w obszarze procesu fluidyzacji	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-05_K02 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze procesów prowadzonych w złożu fluidalnym, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-2 C-3	T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C03-05_W05	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe operacje i procesy z zakresu fluidyzacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C03-05_W07	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu fluidyzacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C03-05_U12	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych procesów, metod badawczych i rozwiązań technicznych w obszarze procesu fluidyzacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-05_K02	2,0	
	3,0	Student w podstawowym zakresie ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze procesów prowadzonych w złożu fluidalnym, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kunii D., Levenspiel O., Fluidization Engineering, Butterworth-Heinemann, Boston, 1991
2. Davidson J.F., Clift R., Harrison D., Fluidization, Academic Press, London, 1985
3. Coulson J.F., Richardson J.F., Chemical Engineering, Vol. 2, Pergamon Press, New York, 1991

Literatura uzupełniająca

1. Wybrane artykuły z czasopism naukowych



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Podstawy inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej					
Kod	IChP_2A_S_C03_06					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	termodynamika procesowa na poziomie podstawowym					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności stosowania zasad inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia procesów występujących w inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie własności fizykochemicznych gazów ziemnego i ropy naftowej.					3
T-A-2	Równowagi fazowe, równowaga ciecz-pary, układy: węglowodory-woda.					3
T-A-3	Obliczenia przepływów gazu i mieszaniny gaz-ciecz. Transport ciepła i masy w procesach uzdatniania gazu.					3
T-W-1	Podstawowe właściwości płynów złożowych: Klasyfikacja; Wykresy fazowe P-T; Złoża ropy naftowej; Złoża gazu ziemnego; Niezdefiniowane frakcje ropy naftowej.					3
T-W-2	Podstawowe właściwości płynu złożowego: właściwości gazu ziemnego; Wpływ składników niewęglowodnorodnych na współczynnik ściśliwości Z; ściśliwość naturalnych gazów ziemnych; metody obliczania lepkości naturalnych gazów ziemnych; właściwości układów surowej ropy naftowej; ciężar właściwy surowej ropy naftowej; specyficzny ciężar właściwy roztworu gazowego. Lepkość surowej ropy naftowej					3
T-W-3	Przepływy płynów w złożach ropy naftowej i gazu. Własności fizyczne płynów w złożach ropy naftowej i gazu. Przewidywanie zachowania się złoża i ocena jego własności. Teoria i praktyka wydobywania ropy naftowej metodą zawadniania złoża.					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-A-2	Studiowanie literatury przedmiotu					12
A-A-3	Konsultacje					5
A-A-4	Przygotowanie sprawozdania pisemnego					19
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu					11
A-W-3	Konsultacje					5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia					20
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Wykład informacyjny					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metoda praktyczna: ćwiczenia audytoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zaliczenie pisemne

S-2 P Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń audytoryjnych z użyciem komputera

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-06_W01 Student zna zagadnienia występujące w inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego	ICHP_2A_W06 ICHP_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Umiejętności

ICHP_2A_C03-06_U01 student potrafi formułować podstawowe problemy występujące w inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	---	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-06_K01 Student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia w tematyce inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-06_W01	2,0	
	3,0	student potrafi scharakteryzować podstawowe problemy występujące w inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C03-06_U01	2,0	
	3,0	student potrafi scharakteryzować niektóre problemy występujące w inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-06_K01	2,0	
	3,0	student nabywa aktywnej postawy do rozwiązywania niektórych problemów występujących w inżynierii wydobywania i przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. T. Ahmed, Reservoir engineering Handbook, Gulf Professional Publishing, Boston, 2001, Second edition
2. A. Danesh, PVT and Phase Behaviour of Petroleum Reservoir Fluids, Elsevier, New York, 2002

Literatura uzupełniająca

1. F. Jahn, M. Cook, M. Graham, Hydrocarbon Exploration and Production, Elsevier, New York, 1999



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Systemy odzysku ciepła		
Kod	IChP_2A_S_C03_07		
Specjalność	Inżynieria procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Wymagana jest znajomość matematyki oraz podstawowych zagadnień z zakresu wymiany ciepła.					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą za zakresu tworzenia sieci wymienników ciepła, problematyką odzysku ciepła oraz stosowanym w procesie projektowania kryteriami.					
C-2	Ukształtowania umiejętności samodzielnego rozwiązywania i analizy problemów związanych z projektowaniem sieci wymienników ciepła.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Przykłady projektowania systemów odzysku ciepła metodą drzewa przeglądu w przestrzeni stanów (metoda jednoczesna).					3
T-A-2	Przykłady projektowania systemów odzysku ciepła metodą pinczową (ang. Pinch Analysis) - metoda sekwencyjna.					3
T-A-3	Obliczanie minimalnego zapotrzebowania na czynniki energetyczne i kosztów użytkowania zaprojektowanego systemu. Obliczanie minimalnej liczby kontaktów, minimalnej całkowitej powierzchni wymiany ciepła projektowanego systemu.					2
T-A-4	Kolokwium zaliczeniowe					1
T-W-1	Energochłonność systemów cieplnych.					1
T-W-2	Minimalizowanie zużycia czynników grzewczych i chłodzących (odzysk energii cieplnej) jako efekt doboru odpowiedniej struktury sieci wymienników ciepła.					1
T-W-3	Synteza systemów odzysku ciepła: sformułowanie i analiza problemu, klasyfikacja metod syntezy i modyfikacji systemów odzysku ciepła.					1
T-W-4	Optymalizacja systemu odzysku ciepła. Matematyczne metody globalne.					2
T-W-5	Sekwencyjne metody określania optymalnej struktury sieci wymienników ciepła.					1
T-W-6	Podstawowe zasady integracji energetycznej w kompleksach chemicznych: temperatura pinczu, maksymalizacja odzysku energii cieplnej, reguły umiejscawiania procesów, zasady doboru czynników energetycznych.					1
T-W-7	Projektowanie systemów aparatów wyparnych. Określanie energetycznych charakterystyk wielodziałowej instalacji wyparnej.					1
T-W-8	Kolokwium zaliczeniowe					1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					10
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.					5



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Pisemne kolokwium zaliczeniowe (wykłady).
S-2	F	Ocena praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań na zajęciach audytoryjnych.
S-3	P	Pisemne kolokwium zaliczeniowe (ćwiczenia) polegające na rozwiązaniu przygotowanych przez prowadzącego zajęcia zadań.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-07_W01 Student ma rozszerzoną, pogłębioną i szczegółową wiedzę z zakresu analizy modeli matematycznych w inżynierii chemicznej. Student wie jak rozwiązać złożone zadania inżynierskie.	ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--	------------	---	------------	-------------------

Umiejętności

ICHP_2A_C03-07_U01 Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-2 S-3
ICHP_2A_C03-07_U02 Student potrafi przeanalizować proste i złożone zadania inżynierskie, specyficzne dla studiowanej specjalności.	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-07_K01 Student ma świadomość, że podczas realizacji danego zadania należy określić priorytety w realizacji tego zadania.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
---	-------------	--------	--	------------	---	------------	-------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-07_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.

Umiejętności

ICHP_2A_C03-07_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania przykładowego zadania projektowego.
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania przykładowego zadania projektowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C03-07_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do samodzielnego rozwiązania przykładowego zadania projektowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C03-07_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności wyboru priorytetów podczas rozwiązywania zadań projektowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Jeżowski J., Projektowanie podsystemów odzysku ciepła w warunkach pewnych danych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1995
2. Jeżowski J., Wprowadzenie do projektowania systemów technologii chemicznej. Cz.1. Teoria, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 2001
3. Kubasiewicz A., Wyparki. Konstrukcja i obliczanie, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1977

Literatura uzupełniająca

1. Kacperski W., Kruszewski J., Marcinkowski R., Inżynieria systemów procesowych. Elementy syntezy procesów technologicznych., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1992



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Problemy obliczeniowe wymiany pędu, ciepła i masy		
Kod	ICHHP_2A_S_C03_08		
Specjalność	Inżynieria procesowa		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	1	9	2,0	0,26	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,44	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Uporządkowanie i pogłębienie wiedzy w zakresie wymiany pędu, ciepła i masy
C-2	Pogłębienie umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy w zakresie wymiany pędu, ciepła i masy
C-3	Wyrobienie umiejętności korzystania z informacji źródłowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Obliczenia wybranych przypadków przenoszenia molekularnego	1
T-A-2	Wyznaczenie linii prądu; Ruch cieczy a cyrkulacja	1
T-A-3	Ustalane i nieustalone przewodzenie ciepła	1
T-A-4	Wymiana ciepła podczas konwekcji wymuszonej; Wymiana ciepła podczas konwekcji swobodnej	1
T-A-5	Wymiana ciepła przez promieniowanie	1
T-A-6	Obliczenia wypełnionej kolumny absorpcyjnej	1
T-A-7	Obliczenia kolumny destylacyjnej	1
T-A-8	Obliczenia półkowej kolumny rektyfikacyjnej	1
T-A-9	Kolokwium	1
T-L-1	Wspomagane komputerowo obliczenia wybranych przypadków przenoszenia molekularnego	1
T-L-2	Wspomagane komputerowo obliczenia wybranych zadań związanych z ustaloną wymianą ciepła	1
T-L-3	Wspomagane komputerowo obliczenia wybranych zadań związanych z nieustaloną wymianą ciepła	1
T-L-4	Wspomagane komputerowo obliczenia wymiany ciepła w określonym aparacie	2
T-L-5	Wspomagane komputerowo obliczenia wypełnionej kolumny absorpcyjnej	1
T-L-6	Wspomagane komputerowo obliczenia kolumny destylacyjnej lub kolumny rektyfikacyjnej	1
T-L-7	Wspomagane komputerowo obliczenia wymiany masy w określonym aparacie	2
T-W-1	Analiza wymiarowa	1
T-W-2	Przepływy płynów w układach prostych; Przepływ w układach rozproszonych	1
T-W-3	Ustalona wymiana ciepła; Nieustalona wymiana ciepła	1
T-W-4	Specjalne przypadki konwekcji ciepła	1
T-W-5	Wymiana ciepła - aparatura	1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Ruch masy przez dyfuzję; Ruch masy przez wnikanie i przenikanie	1
T-W-7	Przenoszenie masy w układach rozproszonych	1
T-W-8	Wymiana masy - aparatura	1
T-W-9	Analogia przenoszenia pędu, energii i masy	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	przygotowanie do kolokwium	9
A-A-3	przygotowanie do zajęć	6
A-A-4	czytanie wskazanej literatury	6
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-L-2	czytanie wskazanej literatury	17
A-L-3	przygotowanie do zajęć	17
A-L-4	przygotowanie sprawozdań z zajęć	17
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	10
A-W-3	uczestnictwo w egzaminie	1
A-W-4	czytanie wskazanej literatury	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe
M-3	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P wykład: egzamin na koniec semestru, forma pisemna, czas trwania 45 minut
S-2	P ćwiczenia przedmiotowe: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas trwania kolokwium 45 minut
S-3	F ćwiczenia laboratoryjne: trzy opracowania wykonywane w trakcie semestru

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICPN_2A_C03-08_W01 Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-A-2 T-L-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania wymiany pędu, ciepła i masy							

Umiejętności

ICPN_2A_C03-08_U01 Student ma pogłębioną i ugruntowaną wiedzę oraz umiejętności w zakresie rozwiązywania zadań z wymiany pędu, ciepła i masy	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-L-1 T-A-2 T-L-2 T-A-3 T-L-3 T-A-4 T-L-4 T-A-5 T-L-5 T-A-6 T-L-6 T-A-7 T-L-7 T-A-8	M-2 M-3	S-2 S-3
Student posiada umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy przy rozwiązywaniu zadań z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy							
Student ma wyrobione umiejętności korzystania z informacji źródłowych							

Kompetencje społeczne

ICPN_2A_C03-08_K01 Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące do rozwiązywania zadań z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-L-5 T-A-2 T-L-6 T-A-3 T-L-7 T-A-4 T-W-1 T-A-5 T-W-2 T-A-6 T-W-3 T-A-7 T-W-4 T-A-8 T-W-5 T-L-1 T-W-6 T-L-2 T-W-7 T-L-3 T-W-8 T-L-4 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--	-------------------	--	-------------------	-------------------



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICPN_2A_C03-08_W01	2,0	Student nie wykazuje się dostateczną znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy; nie ma uporządkowanej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; nie ma dostatecznej wiedzy w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła lub masy;
	3,0	Student wykazuje się dostateczną znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną wiedzę z wymiany pędu, ciepła i masy; ma dostateczną wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła lub masy;
	3,5	Student wykazuje się dostatecznie dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z wymiany pędu, ciepła i masy; ma dostatecznie dobrą wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła lub masy;
	4,0	Student wykazuje się dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z tego zakresu; wykazuje się dobrą wiedzą w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy;
	4,5	Student wykazuje się lepiej niż dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z wymiany pędu, ciepła i masy; wykazuje się lepiej niż dobrą wiedzą w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy;
	5,0	Student wykazuje się bardzo dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z wymiany pędu, ciepła i masy; wykazuje się bardzo dobrą wiedzą w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy;
Umiejętności		
ICPN_2A_C03-08_U01	2,0	Student nie wykazuje się dostateczną znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; nie ma uporządkowanej wiedzy w tej dziedzinie; nie umie w sposób dostateczny rozwiązywać zadania z wymiany pędu, ciepła i masy; nie ma dostatecznej wiedzy w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; nie umie w dostateczny sposób korzystać z informacji źródłowych;
	3,0	Student wykazuje się dostateczną znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną wiedzę w tej dziedzinie; umie w sposób dostateczny rozwiązywać zadania z wymiany pędu, ciepła i masy; ma dostateczną wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; umie w dostateczny sposób korzystać z informacji źródłowych;
	3,5	Student wykazuje się dostatecznie dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w tej dziedzinie; umie w sposób dostatecznie dobry rozwiązywać zadania z wymiany pędu, ciepła i masy; ma dostatecznie dobrą wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; umie dostatecznie dobrze korzystać z informacji źródłowych;
	4,0	Student wykazuje się dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma dobrze uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w tej dziedzinie; umie dobrze rozwiązywać zadania z wymiany pędu, ciepła i masy; ma dobrą wiedzę w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; umie dobrze korzystać z informacji źródłowych;
	4,5	Student wykazuje się lepiej niż dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma lepiej niż dobrze uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w tej dziedzinie; umie lepiej niż dobrze rozwiązywać zadania z wymiany pędu, ciepła i masy; wykazuje się lepiej niż dobrą wiedzą w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; umie lepiej niż dobrze korzystać z informacji źródłowych;
	5,0	Student wykazuje się bardzo dobrą znajomością zagadnień przedstawionych na zajęciach z problemów obliczeniowych wymiany pędu, ciepła i masy; ma bardzo dobrze uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w tej dziedzinie; umie bardzo dobrze rozwiązywać zadania z wymiany pędu, ciepła i masy; wykazuje się bardzo dobrą wiedzą w zakresie praktycznego zastosowania zdobytej wiedzy z wymiany pędu, ciepła i masy; umie bardzo dobrze korzystać z informacji źródłowych;
Inne kompetencje społeczne		
ICPN_2A_C03-08_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym określić priorytety służące do rozwiązywania zadań z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Literatura podstawowa		
1. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, Warszawa, 2005		
2. Zarzycki R., Chacuk A., Starzak M., Absorpcja i absorbery, WNT Warszawa, 1995., Warszawa, 1995		
3. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985		
4. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986		
5. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977		
6. Hobler T.:., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976		



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Technika adsorpcyjna					
Kod	ICHP_2A_S_C03_09					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	termodynamika procesowa, kinetyka procesowa, procesy dyfuzyjne i aparaty					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów adsorpcyjnych.					
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności opisu matematycznego statyki, kinetyki i dynamiki procesu adsorpcji.					
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności doboru odpowiedniego adsorbentu, adsorbentu i parametrów procesowych do separacji i odzyskiwania składników mieszaniny gazowej lub ciekłej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wyznaczanie równowag adsorpcji. Obliczanie izosterycznego ciepła adsorpcji. Kinetyka adsorpcji. Dynamika adsorpcji w kolumnie z nieruchomym złożem adsorbentu.					9
T-W-1	Rodzaje adsorbentów. Równowagi adsorpcyjne dla fazy gazowej ciekłej. Kinetyka procesu adsorpcji. Dynamika adsorpcji na nieruchomym złożu. Metody regeneracji adsorbentów. Kinetyka desorpcji. Rozdzielanie i oczyszczanie mieszanin gazowych i ciekłych metodą TSA. Zastosowanie metody PSA do rozdzielania mieszanin gazowych.					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych					9
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych					10
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych					11
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					9
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia					11
A-W-3	Konsultacje					2
A-W-4	Przeprowadzenie zaliczenia					2
A-W-5	Studiowanie literatury					6
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie pisemne				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C03-09_W01 Posiada wiedzę teoretyczną z dziedziny adsorpcji i w oparciu o nią potrafi dobrać i/lub zweryfikować rozwiązanie techniczne	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-09_U01 Potrafi sformułować problem inżynierski oraz dobrać metody wspomagające jego rozwiązanie, potrafi wykonać badania doświadczalne i adekwatne obliczenia, a następnie przeprowadzić analizę wyników.	ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U16	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-L-1	M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-09_K01 Potrafi zaproponować rozwiązanie dla danego problemu z dziedziny adsorpcji	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-3	T-L-1	M-2	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C03-09_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w niewielkim stopniu					
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować					
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie potrafi ją zastosować					
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.					
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję.					
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-09_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych					
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie					
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych					
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych					
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych					
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusję wyników i uzasadnić dokonane wybory.					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-09_K01	2,0	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0					
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu					
	3,5	Student jest otwarty na poszukiwanie narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym znacznej pomocy					
	4,0	Student jest otwarty na poszukiwanie efektywnych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym odpowiedniego ukierunkowania					
	4,5	Student jest kreatywny w poszukiwaniu właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu i wymaga przy tym tylko nieznacznej pomocy					
	5,0	Student jest w pełni samodzielny i kreatywny w doborze właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu					
Literatura podstawowa							
1. M. L. Paderewski, Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999							
2. Z.Sarbak, Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, WN UAM, Poznań, 2000							
3. D. Basmadjian, The Little Adsorption Book, CRC Press, New York, 1997							
Literatura uzupełniająca							
1. B.Crittenden, W.J. Thomas, Adsorption Technology & Design, B-H, Oxford, 1998							
2. D.D.Do, Adsorption analysis: equilibria and kinetics, ICP, London, 1998							



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Specjalne metody rozdziału					
Kod	ICHP_2A_S_C03_10					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowe wiadomości z chemii analitycznej i inżynierii chemicznej					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie Studentów ze specjalnymi metodami stosowanymi do rozdzielania różnych układów/mieszanin					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Podział i ogólna charakterystyka specjalnych metod rozdziału.					1
T-W-2	Permeacja. Permeacyjne metody rozdziału. Mechanizmy przepływu składnika przez membranę. Klasyfikacja metod rozdziału z zastosowaniem membran. Podział ze względu na siłę napędową procesu.					1
T-W-3	Mikro-, ultra-, nanofiltracja. Odwrócona osmoza. Dializa i osmoza. Separacja gazów i par. Perwaporacja. Destylacja membranowa. Permeacja przez membrany ciekłe. Elektrodializa, elektroosmoza. Podstawy teoretyczne. Zastosowanie.					3
T-W-4	Zastosowanie metod permeacyjnych do rozdzielania w technologiach jądrowych. Rozdzielanie izotopów metodami membranowymi. Oczyszczanie ciekłych odpadów promieniotwórczych metodą ultrafiltracji. Możliwości zastosowania odwróconej osmozy do zateżenia ciekłych odpadów promieniotwórczych. Zateżanie roztworów radioaktywnych metodą destylacji membranowej.					2
T-W-5	Rozdzielanie mieszanin izotopowych przez odwirowanie w ultrawirówkach. Podstawy teoretyczne procesu. Konstrukcje wirówek.					1
T-W-6	Metoda termodyfuzyjna. Aparatura stosowana do rozdzielania mieszanin metodą termodyfuzyjną, kolumny termodyfuzyjne do rozdzielania mieszanin ciekłych oraz mieszanin gazowych.					1
T-W-7	Rozdzielanie mieszanin metodą sorpcji powierzchniowej w układzie ciecz-gaz. Podstawy fizyczne procesu. Separacja pianowa. Separacja pęcherzykowa. Flotacja jonowa, nosniki. Flotacja ekstrakcyjna. Rozwiązania aparaturowe. Rozdzielanie substancji metodą sorpcji powierzchniowej w układzie z cząstkami stałymi. Flotacja pianowa. Odczynniki flotacyjne.					2
T-W-8	Metody krystalizacyjne. Rafinacja strefowa. Krystalizacja addukcyjna					1
T-W-9	Koprecypitacja (współstrącanie). Mechanizmy według których zachodzi koprecypitacja. Stosowane nośniki i kryteria ich doboru.					1
T-W-10	Metody elektrokinetyczne. Elektroforeza. Nosniki elektroforetyczne. Podział metod elektroforetycznych. Elektroforeza kapilarna. Rodzaje elektroforezy: strefowa elektroforeza kapilarna, kapilarna elektroforeza żelowa, izotachoforeza kapilarna, ogniskowanie izoelektryczne. zastosowanie technik elektromigracyjnych.					1
T-W-11	Chromatograficzne metody rozdziału					1
T-W-12	Metody chemiczne. Rozdzielanie klasyczne bez transportu masy i regeneracji nośnika. Rozdzielanie oparte na chemicznej reakcji transportowej. Wymiana jonowa. Klasyfikacja jonitów.					1
T-W-13	Metody rozdziału z wykorzystaniem pola magnetycznego. Inne metody rozdziału.					1
T-W-14	Zaliczenie					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	Analiza informacji prezentowanych na wykładzie					7



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Studiowanie zalecanej literatury	15
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Kolokwium obejmujące tematykę wykładów, forma pisemna, czas trwania: 45 minut, przeprowadzane na ostatnich zajęciach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C03-10_W01 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą specjalnych metod stosowanych do rozdzielania substancji. Student powinien być w stanie scharakteryzować metody i wyjaśnić na jakiej zasadzie odbywa się rozdział.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12 T-W-7 T-W-13	M-1	S-1
ICHP_2A_C03-10_W02 Student ma wiedzę o nowoczesnych metodach i technikach rozdziału	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-4 T-W-12 T-W-11 T-W-13	M-1	S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C03-10_U01 Student potrafi dobrać odpowiednią metodę rozdziału do danego typu rozdzielanego układu	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-1

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-10_K01 Student ma świadomość ciągłego postępu w zakresie opracowywania i udoskonalania metod i technik rozdziału substancji i rozumie potrzebę zgłębiania i poszerzania własnej wiedzy w tym zakresie	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C03-10_W01	2,0	Student nie posiada wystarczającej wiedzy do uzyskania zaliczenia
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat specjalnych metod rozdziału
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C03-10_W02	2,0	
	3,0	student posiada podstawową wiedzę o najnowszych metodach rozdzielania substancji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_2A_C03-10_U01	2,0	student nie posiada wystarczających umiejętności do zaliczenia zajęć
	3,0	student potrafi dobrać odpowiednią metodę dla rozważanego przypadku rozdzielanego układu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C03-10_K01	2,0	Student nie ma świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie poznawania nowych metod rozdzielania
	3,0	Student jest świadomy, że następuje ciągły postęp w opracowywaniu nowszych metod rozdzielania i czuje potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy w tym zakresie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Selecki A., Gawroński R., Podstawy projektowania wybranych procesów rozdzielania mieszanin, WNT, Warszawa, 1992
2. Selecki A., Rozdzielanie mieszanin. Metody niekonwencjonalne, WNT, Warszawa, 1972
3. Stepnowski P., Synak E., Szafranek B., Kaczyński Z., Techniki separacyjne, WUG, Gdańsk, 2010
4. Zakrzewska-Trznadel G., Procesy membranowe w technologiach jądrowych, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, Warszawa, 2006
5. Franus M., Zastosowanie glaukonitu do usuwania śladowych ilości metali ciężkich, Politechnika Lubelska, Lublin, 2010
6. Witkiewicz Z., Podstawy chromatografii, WNT, Warszawa, 2000

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Inżynieria materiałów ziarnistych					
Kod	ICHP_2A_S_C03_11					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	2	9	1,0	0,44	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,56	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	W-1 Matematyka					
W-2	W-2 Fizyka					
W-3	W-3 Podstawy procesów mechanicznych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	C-1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami stosowanymi w inżynierii materiałów ziarnistych.					
C-2	C-2 Wyrobienie umiejętności oceny dokładności pomiarów i obliczeń technicznych. Wyrobienie umiejętności korzystania z wielkości wyrażonych w jednostkach różnych systemów miar. Wyrobienie umiejętności bilansowania procesów okresowych i ciągłych.					
C-3	C-3 Poznanie cech charakteryzujących materiały ziarniste i ich znaczenia podczas projektowania operacji jednostkowych.					
C-4	C-4 Poznanie sposobów magazynowania i transportu materiałów ziarnistych i płynów oraz instalacjami i urządzeniami.					
C-5	C-5 Zapoznanie z podstawami obliczania urządzeń transportowych i obiektów magazynowych. Poznanie zasad obliczania i doboru zasobników buforowych.					
C-6	C-6 Poznanie podstawowych cech materiałów ziarnistych i ich taksonomii, oraz urządzeń do klasyfikacji. Przystwojenie podstaw teoretycznych i metod rozdrabniania. Poznanie zagadnień obliczeniowych i zasad doboru rozdrabniaczy.					
C-7	C-7 Nabycie umiejętności: opisu stopnia zmieszania mieszanin ziarnistych, oceny stanu mieszaniny. Zapoznanie z teorią mieszania materiałów ziarnistych oraz metodami i urządzeniami. Zapoznanie z mechanizmami aglomeracji proszków i zachodzącymi zjawiskami fizycznymi. Poznanie podstaw obliczania procesów aglomeracji i doboru urządzeń. Zapoznanie z konstrukcją i zasadą działania typowych urządzeń używanych do rozdziału (sortowanie i klasyfikacja) materiałów ziarnistych: poznanie podstaw obliczania i doboru.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Student wykonuje projekt dla danych indywidualnych wybranego aparatu np. przenośnika taśmowego lub zbiornika do magazynowania ciała stałego lub innego aparatu zaleconego przez prowadzącego. Projekt obejmuje obliczenia rachunkowe dotyczące podstawowych parametrów geometrycznych oraz parametrów pracy poszczególnych aparatów, zagadnienia wytrzymałościowe zbiornika wykonane zgodnie z przepisami UDT, dobór silnika do napędu przenośnika, wykonanie rysunku złożeniowego.					9
T-W-1	Podstawowe charakterystyki materiałów ziarnistych, średnice zastępcze, współczynniki kształtu, tarcie wewnętrzne i kąta zsypania. Transport materiałów rozdrobnionych. Sortowanie materiałów ziarnistych - metody mechaniczne, magnetyczne i elektryczne. Mieszanie materiałów ziarnistych. Mechanizmy mieszania. Stopień jednorodności mieszanin. Podstawowe konstrukcje i kryteria doboru mieszalników. Granulowanie i prasowanie. Mechanizmy granulowania cząstek. Urządzenia do granulacji. Mechanizmy krystalizacji. Zarodkowanie i wzrost kryształów. Modele matematyczne kinetyki krystalizacji. Typy konstrukcji i dobór krystalizatorów					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	Uczestniczenie w zajęciach projektowych					9

WTilCh





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-2	Opracowanie raportu z projektu	21
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	9
A-W-2	Przygotowanie się do kolokwium (zaliczenia)	16
A-W-3	Godziny kontaktowe z prowadzącym zajęcia	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	M-1 Metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	M-2 Metody z użyciem prezentacji komputerowej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	S-1
S-2	F	S-2

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
<p>ICHP_2A_C03-11_W01</p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować podstawowe pojęcia charakteryzujące materiały ziarniste oraz zidentyfikować i opisać sposoby magazynowania i transportu materiałów ziarnistych, znać mechanizmy aglomeracji proszków, znać zasadę działania typowych urządzeń używanych do sortowania i klasyfikacji materiałów ziarnistych.</p>	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-4 C-5 C-6	T-W-1	M-1 M-2	S-1

Umiejętności							
<p>ICHP_2A_C03-11_U01</p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć dokonać oceny dokładności pomiarów średnic ziaren, korzystać z wielkości wyrażonych w jednostkach różnych systemów miar, opisać stopień zmieszania mieszanin ziarnistych, dokonać oceny stanu mieszaniny, umieć wykonać obliczenia procesów mieszania, rozdrabniania, aglomeracji, odpylania i dokonać doboru stosownych urządzeń.</p>	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-7	T-P-1	M-2	S-2

Kompetencje społeczne							
<p>ICHP_2A_C03-11_K01</p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie miał kompetencje do obliczania i doboru stosownych urządzeń materiałów ziarnistych stosowanych w przemyśle.</p>	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-5 C-6 C-7	T-P-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C03-11_W01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Umiejętności		
ICHP_2A_C03-11_U01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C03-11_K01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Literatura podstawowa



Literatura podstawowa

1. Petrus R., Aksielrud G., Gumnicki J., Piatkowski W., Wymiana masy w układzie ciało stałe-ciecz, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1998
2. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
3. Boss J., Mieszanie materiałów ziarnistych, PWN, Warszawa, 1987
4. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
5. Kłassien P.W., Griszajew I.G., Podstawy techniki granulacji, WNT, Warszawa, 1989
6. Litster J., Ennis B., The Science and Engineering of Granulation Processes, Kluwer, Dordrecht, 2004
7. Rojkowski Z., Synowiec J., Krystalizacja i krystalizatory, WNT, Warszawa, 1992
8. Heim A., Procesy mechaniczne i urządzenia do ich realizacji, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 1996

Literatura uzupełniająca

1. Mersmann A., Crystallization Technology Handbook, Marcel Dekker, New York, 1995



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Procesy transportu burzliwego							
Kod	ICHP_2A_S_C03_12							
Specjalność	Inżynieria procesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy mechaniki płynów							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stosowanymi w obliczeniach transportu burzliwego w płynach, służących również do projektowania urządzeń							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Wprowadzenie. Powstawanie niestateczności przepływu. Mechanizm kaskadowego przekazywania energii kinetycznej. Ilościowe miary burzliwości. Opis matematyczny burzliwego transportu pędu. Fluktuacje burzliwe skalara. Metoda uśredniania Reynoldsa. Modele burzliwego transportu pędu, ciepła i masy. Metody funkcji gęstości prawdopodobieństwa. Symulacje wielkowirowe. Przepływy burzliwe z reakcją. Ujednorodnianie stężeń reagentów. Stałe czasowe. Metoda momentów. Metody zamknięcia. Wielofazowe przepływy burzliwe. Burzliwe przepływy nienewtonowskie. Cechy kodów numerycznej mechaniki płynów.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					18		
A-W-2	Studiowanie materiału, przygotowanie do zaliczenia					42		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody podające: wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie wykładów: jeden sprawdzian pisemny						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C03-12_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązania zagadnień transportu pędu, ciepła i masy za pomocą metod numerycznej mechniki płynów.		ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności								
ICHP_2A_C03-12_U01 Student potrafi dokonać analizy problemu z punktu widzenia teorii procesów transportuburzliwego w płynach, przeprowadzić obliczenia projektowe oraz przeanalizować uzyskane wyniki.		ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne								



ICHP_2A_C03-12_K01 Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego oprogramowania, modelowanie oraz analizowanie procesów przenoszenia masy, pędu i energii	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-12_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował pełną wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować oraz wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował w pełni wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C03-12_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań i obliczeń projektowych. Nie potrafi zastosować żadnych z podanych na wykładzie metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi sformułować proste zadanie transportowe burzliwego transportu pędu, ciepła i masy, zaprojektować i przeprowadzić niektóre obliczenia procesu w sposób odwrotny.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje związki ilościowe procesów transportu burzliwego z małymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach metody obliczania transportu burzliwego i zastosowania w projektowaniu.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania problemu projektowego. W modelu i obliczeniach projektowych występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć opis matematyczny do rozwiązania zadanego problemu transportowego. Potrafi samodzielnie przygotować dane i rozwiązać problem obliczeniowy, w którym nie ma znaczących błędów.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najważniejszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-12_K01	2,0	Student nie jest świadomy konieczności stosowania nowoczesnych narzędzi obliczeniowych mechaniki płynów i rozwiązań w zadaniach projektowych, nie wykazuje aktywności w ich poszukiwaniu oraz współpracy z pozostałymi członkami grupy
	3,0	Student jest zorientowany na samodzielne korzystanie ze specjalistycznego narzędzia projektowego w burzliwym przepływie płynów. Popelniane przy tym błędy nie są kardynalne. Student wykazuje ograniczoną aktywność w poszukiwaniu rozwiązań oraz stara się współpracować z pozostałymi członkami grupy.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera w zakresie stosowania nowoczesnych narzędzi mechaniki płynów. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie rozwiązań w zadaniach projektowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w uzyskiwaniu numerycznych rozwiązań procesów transportu burzliwego.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień obliczeniowych burzliwego przenoszenia w płynach.
	5,0	Student zna metody obliczeniowe i pełni rolę lidera dobrze kierującego grupą, potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. Prosnak W.J., Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa, 2006
2. Elsner J.W., Turbulencja przepływów, Polskie wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1987
3. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN, Warszawa, 1992
2. Pope S.B., Turbulent flows, Cambridge University Press, Cambridge, 2000
3. Fox R.O., Computational models for turbulent flows, Cambridge University Press, Cambridge, 2003

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Elementy prawa i ekonomiki w inżynierii procesowej					
Kod	ICHP_2A_S_C03_14					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Wymagana jest znajomość podstaw mikro- i makroekonomii.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami prawa oraz źródłem prawa (konstytucja, ustawy, rozporządzenia).					
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Akty prawne: definicja i podział. Charakterystyka spółek osobowych i kapitałowych.					2
T-W-2	Jednoosobowa działalność gospodarcza - zasady zakładania własnej firmy. Funkcjonowanie sektora MSP na rynku.					2
T-W-3	Przedsiębiorstwa branży chemicznej - formy własności, struktura organizacyjna.					2
T-W-4	Strategie rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem branży chemicznej.					2
T-W-5	Metody oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa na przykładzie analizy wskaźnikowej.					2
T-W-6	Wiodące firmy branżchemicznej i pokrewnych - próba oceny sytuacji ekonomicznej podmiotów.					2
T-W-7	Źródła pozyskiwania kapitału.					2
T-W-8	Innowacyjność a efektywność ekonomiczna.					2
T-W-9	Sytuacja ekonomiczna sektora chemicznego w świetle sytuacji gospodarczej w kraju i na świecie.					1
T-W-10	Kolokwium zaliczeniowe.					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					15
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.					12
A-W-4	Konsultacje.					3
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z pisemnego kolokwium zaliczeniowego.				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				

WTiCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C03-14_W01 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C03-14_W02 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-14_U01 Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C03-14_U02 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-14_K01 Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu, ma świadomość swojego wkładu w realizację zadań i ponoszonej odpowiedzialności.	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C03-14_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.					
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.					
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.					
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.					
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.					
ICHP_2A_C03-14_W02	2,0						
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-14_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
ICHP_2A_C03-14_U02	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						



Inne kompetencje społeczne

ICHHP_2A_C03-14_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002
2. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. USTAWA z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. 2004 Nr 173 poz. 1807
2. USTAWA z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, Dz.U. z 2000 nr 94 poz. 1037



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo procesowe i ocena ryzyka w przemysłach przetwórczych					
Kod	IHP_2A_S_C03_15					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych					
W-2	Procesy i aparatura procesowa					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i ryzyka instalacji w przemyśle przetwórczym oraz umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych. Główny Inspektor Ochrony Środowiska - rejestry poważnych awarii przemysłowych.					2
T-W-2	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej.					2
T-W-3	System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce.					2
T-W-4	Bezpieczeństwo produkcji (omówienie m.in. systemu klasyfikacji i oznakowania substancji niebezpiecznych, środki ochrony osobistej pracowników).					1
T-W-5	Zarządzanie ryzykiem w przemyśle przetwórczym ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu chemicznego.					3
T-W-6	Warstwy zabezpieczeń reaktora zagrożonego wybuchem.					2
T-W-7	Procedury operacyjne, scenariusze awaryjne, a awarie przemysłowe - analiza przypadków (case study).					2
T-W-8	Analiza HAZOP dla reaktora zagrożonego wybuchem oraz analiza drzewa zdarzeń i drzewa błędów.					2
T-W-9	Ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych reaktora - studium przypadku (case study).					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Udział w wykładach					30
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu					15
A-W-3	Przygotowanie się do kolokwium					10
A-W-4	Konsultacje					5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C03-15_W01 Student zdobywa wiedzę dotyczącą standardów bezpieczeństwa i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje w przemysłach przetwórczych. Zdobywa wiedzę odnośnie zagrożeń występujących w trakcie przetwarzania substancji niebezpiecznych. Zapoznaje się z zabezpieczaniem instalacji w przemysłach przetwórczych. Zdobywa wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń instalacji w przemysłach przetwórczych.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-15_U01 Student potrafi ustalić warstwy zabezpieczeń instalacji w przemysłach przetwórczych. Ma wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-15_K01 Student wykazuje zdolność stosowania wiedzy dotyczącej warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje stosowane w przemysłach przetwórczych Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej,	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C03-15_K02 Student prawidłowo identyfikuje zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemysłach przetwórczych. Potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji, a tym samym zmniejszyć do minimum ryzyko awarii	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C03-15_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu					
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym					
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je właściwie zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym					
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu					
5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie						
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-15_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań.					
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.					
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić z nieznacznymi uchybieniami analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. W niezacznym stopniu korzysta z pomocy innych.					
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. Analiza obarczona jest nielicznymi i niedyskwalifikującymi błędami					
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.					
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-15_K01	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym					
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko					
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.					



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C03-15_K02	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym.
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
2. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
3. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ,, Warszawa, 1980



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Laboratorium prac przejściowych							
Kod	ICHP_2A_S_C03_16							
Specjalność	Inżynieria procesowa							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności inżynieria procesowa							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności inżynieria procesowa							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					63		
A-L-2	praca własna studenta					147		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania						
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela						
Zamierzone efekty kształcenia								
		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C03-16_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności inżynieria procesowa		ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C03-16_W10 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej		ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności								
ICHP_2A_C03-16_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów		ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1



ICHP_2A_C03-16_U08 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C03-16_U09 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C03-16_K06 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C03-16_W06	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student jest w stanie bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
ICHP_2A_C03-16_W10	2,0	student nie wykazuje wiedzy pozwalającej rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań

Umiejętności

ICHP_2A_C03-16_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty
ICHP_2A_C03-16_U08	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski
ICHP_2A_C03-16_U09	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C03-16_K06	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
4. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. procesy przepływowe i ciepłne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
6. Wiśniewski T., Wiśniewski S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
7. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
8. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
9. Szarawara J., Skrzypek J., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980
10. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1978
11. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
12. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
13. Paderewski M.L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
14. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	IChP_2A_S_C03_17					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria procesowa					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesowa					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesowa					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					3
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					3
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					20
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesowa					10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					36
A-A-2	przygotowanie prezentacji					20
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesowa					34
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C03-17_W06 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-4	M-1 M-2	S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-17_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1
ICHP_2A_C03-17_U03 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesowa	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-3	M-1	S-1
ICHP_2A_C03-17_U04 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-4	T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C03-17_U15 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesowa	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-4	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-17_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C03-17_W06	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności Inżynieria procesowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C03-17_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C03-17_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C03-17_U04	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C03-17_U15	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesowa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C03-17_K01	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
4. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i cieplne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
6. Wiśniewski T., Wiśniewski S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
7. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
8. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
9. Szarawara J., Skrzypek J., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980
10. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1978
11. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
12. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
13. Paderewski M.L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
14. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C03_18					
Specjalność	Inżynieria procesowa					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych.					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury.					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu.					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy.					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. Zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/ projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C03-18_W03 Student potrafi opisać modele procesów fizycznych i z przemianą chemiczną z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-PD-3 T-PD-4	T-PD-5	M-1 M-2 S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C03-18_U01 student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-2	T-PD-7	M-1 M-2 S-1
ICHP_2A_C03-18_U11 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1 C-2	T-PD-2 T-PD-3	T-PD-4 T-PD-5	M-1 M-2 S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C03-18_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-7	T-PD-8	M-1 M-2 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C03-18_W03	2,0	nie potrafi opisać modeli procesowych
	3,0	potrafi wymienić podstawowe modele procesowe
	3,5	potrafi wymienić modele procesowe i napisać podstawowe równania
	4,0	potrafi wymienić modele procesowe i przedstawić ich wady i zalety
	4,5	potrafi wymienić i zinterpretować poszczególne modele procesowe
	5,0	potrafi wymienić i zinterpretować złożone modele procesowe
Umiejętności		
ICHP_2A_C03-18_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w podstawowym stopniu
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_2A_C03-18_U11	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesowa w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C03-18_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

- Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
- Kłonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
- Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
- Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
- Domański P., English: Science and Technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9
- Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.j., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0
- Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekniewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-0`-13702-9

2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz t. II, PWN, Warszawa, 2000

3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Prawo i ekonomika sektora paliwowo-energetycznego					
Kod	IChP_2A_S_C04_01					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy ekonomii.					
W-2	Wymagana jest znajomość podstaw mikro- i makroekonomii.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami prawa oraz źródłem prawa (konstytucja, ustawy, rozporządzenia).					
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy finansowej, analiza przypadku (case study) dla wybranych przedsiębiorstw sektora paliwowo-energetycznego.					6
T-A-2	Odnawiane źródła energii - porównanie poszczególnych rozwiązań, analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych OZE.					3
T-W-1	Akty prawne: definicja i podział. Charakterystyka spółek osobowych i kapitałowych.					1
T-W-2	Sektor węgla kamiennego: największe zakłady w sektorze, poziom wydobywania węgla, rynki zbytu, sytuacja finansowa.					1
T-W-3	Sektor węgla brunatnego: omówienie sytuacji w sektorze na przykładzie wybranych przedsiębiorstw, wyniki finansowe, inwestycje, rynki zbytu.					1
T-W-4	Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo (PGNiG)					1
T-W-5	Polskie LNG: gazoport w Świnoujściu, a bezpieczeństwo energetyczne Polski.					1
T-W-6	Protokół z Kioto					1
T-W-7	Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych. Odnawialne źródła energii w Polsce: udział procentowy, lokalizacja, aspekty prawne.					1
T-W-8	Strategie zarządzania przedsiębiorstwem sektora paliwowo-energetycznego.					1
T-W-9	Kolokwium zaliczeniowe					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach					15
A-A-2	Studiowanie materiałów źródłowych w celu przygotowywania się do dyskusji na ćwiczeniach.					15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					10
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.					5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-01_W01 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozauczelniane uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C04-01_W02 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności

ICHP_2A_C04-01_U01 Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-2
ICHP_2A_C04-01_U02 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C04-01_U03 Student potrafi dokonać analizy technicznej i ekonomicznej w procesach sektora naftowego.	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-01_K01 Student ma świadomość konieczności ciągłego samokształcenia.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C04-01_K02 Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu, ma świadomość swojego wkładu w realizację zadań i ponoszonej odpowiedzialności.	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-01_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.
ICHP_2A_C04-01_W02	2,0	
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C04-01_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ICHP_2A_C04-01_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-01_U03	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich. Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-01_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu i konieczności samokształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-01_K02	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002

Literatura uzupełniająca

1. USTAWA z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. 2004 Nr 173 poz. 1807

2. USTAWA z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, Dz.U. z 2000 nr 94 poz. 1037



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Podstawy inżynierii ekoenergetycznej i recyklingu		
Kod	ICHP_2A_S_C04_02a		
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Grafika inżynierska					
W-2	Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student w ramach wykładów zdobędzie wiedzę z podstaw inżynierii ekoenergetycznej opartej na energii odnawialnej: metodach jej pozyskiwania, magazynowania oraz perspektyw jej rozwoju w Polsce. Wykład obejmuje również zagadnienia związane i recyklingiem będącym koniecznością w czasach zmniejszania się zasobów naturalnych środowiska przy dynamicznym wzroście wytwarzanych odpadów.					
C-2	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność obliczania zagadnień związanych ze spalaniem paliw oraz oceny sprawności urządzeń użytych w tym celu. Ćwiczenia obliczeniowe dotyczą również problemów związanych z recyklingiem.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Procesy spalania paliw konwencjonalnych, problemy emisji zanieczyszczeń. Efektywne sposoby spalania i stosowane urządzenia. Sprawność urządzeń, wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej. Limity emisji na przykładzie CO ₂ . Wpływ stanu odpadów stałych na efektywność spalania (wpływ wilgotności, wpływ składników mineralnych, wartość opałowa). Przykładowe obliczanie problemów recyklingu (recykling energetyczny opon, recykling energetyczny tworzyw sztucznych, recykling energetyczny odpadów komunalnych).					9
T-W-1	Charakterystyka obecnego stanu środowiska. Energetyka konwencjonalna, paliwa naturalne zasoby i prognozy zużycia. Spaliny i ich oddziaływanie na środowisko oraz ich oczyszczanie. Wady i zalety energetyki konwencjonalnej. Działania zmierzające do zahamowania dalszej degradacji środowiska. Źródła energii odnawialnej i jej zasoby (energia słoneczna, energia wiatru, energia geotermalna, energia grawitacyjna). Techniczne możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Efekt ekologiczny, prognozy i perspektywy aeroenergetyki w Polsce. Systemy magazynowania energii. Energooszczędne technologie. Recykling. Bilans ekologiczny. Zagospodarowanie odpadów: zbiórka, sortowanie. Technologie recyklingu: materiałowy (mechaniczny), chemiczny, spalanie. Logistyka recyklingu. Ekonomia recyklingu. Porównanie recyklingu materiałowego i energetycznego. Operacje występujące w procesie recyklingu. Podstawowe możliwości i metody odzysku surowców wtórnych. Recykling chemiczny. Model matematyczny recyklingu. Bilans. Zasady porządkowania rynku recyklingu. Obciążenie środowiska odpadami w świetle procesów recyklingu. Energia cieplna z odpadów. Termiczne unieszkodliwianie odpadów. Podstawowe metody utylizacji termicznej. Wartość opałowa. Zjawiska zachodzące podczas spalania odpadów. Schematy technologiczne spalarni i urządzenia techniczne.					18

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-A-2	Studiowanie wskazanej literatury					18
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia					3
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury					35



<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	6

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>		
M-1	Wykład (metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: dyskusja dydaktyczna; metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna)	
M-2	Ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna; metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe)	

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	P	Ocena z wykładu uzyskana w oparciu o zaliczenie pisemne.
S-2	P	Ocena z ćwiczeń audytoryjnych uzyskana w oparciu o zaliczenie pisemne.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
ICHP_2A_C04-02a_W01 Student posiada wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami w zakresie ukończonej specjalności. Wiedza dotyczy zagadnień inżynierii ekoenergetycznej oraz recyklingu związanej z urządzeniami i systemami zmniejszającymi zużycie energii oraz materiałów.	ICHP_2A_W06 ICHP_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1

<i>Umiejętności</i>							
ICHP_2A_C04-02a_U01 Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność dokonania oceny istniejących konstrukcji urządzeń w oparciu o pozyskane informacje literaturowe z zakresu ukończonego kierunku studiów. Przy formowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich uwzględni aspekty pozatechniczne np.: ochrona środowiska, koszt, oszczędność materiałów oraz ponowne ich przetworzenie. Analizuje istniejące rozwiązania techniczne oraz podejmuje próby ich usprawnienia.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U16	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1	M-2	S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>							
ICHP_2A_C04-02a_K01 Student posiada świadomość skutków pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, uwzględnia wpływ podjętych decyzji na środowisko naturalne. Potrafi kreatywnie myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i innowacyjny.	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-A-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C04-02a_W01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu opanował wiedzę z podstaw inżynierii ekoenergetycznej opartej na energii odnawialnej i recyklingu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C04-02a_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu prostych obiektów w inżynierii ekoenergetycznej i recyklingu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C04-02a_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje niewielką kreatywność przy rozwiązywaniu problemu inżynierskiego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Kulczycka J., Pietrzyk-Sokulska E., Wirth H., Zrównoważona produkcja i konsumpcja surowców mineralnych, IGSMiE PAN, Kraków, 2011		
2. Kudęko J, Kulczycka J, Wirth H., Zrównoważone wykorzystanie zasobów w Europie - surowce z odpadów, Kraków, IGSMiE PAN, 2007		

Literatura podstawowa

3. Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2001
4. Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii : przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2011
5. Cenian A., Gołaszewski J., Noch T., Ekoenergetyka - biogaz i syngaz : technologie, strategie rozwoju, prawo i ekonomika w regionie Morza Bałtyckiego, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk, 2011
6. Solińska M., Soliński I., Efektywność ekonomiczna proekologicznych inwestycji rozwojowych w energetyce odnawialnej, Uczelniane Wydaw. Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2003
7. Kozłowski M., Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, WPW, Wrocław, 1998
8. Kijeński J., Błędzki A., Jeziórska R., Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, Warszawa, 2011
9. Pyskło L., Parasiewicz W., Recykling zużytych opon, Instytut Przemysłu Gumowego "Stomil", Piastów, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Mróz J., Recykling i utylizacja materiałów odpadowych w agregatach metalurgicznych, WPC, Częstochowa, 2006
2. Oszczak W., Jak taniej ogrzać dom, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Zasady energetyki proekologicznej		
Kod	ICHP_2A_S_C04_02b		
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	1	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	podstawowy wymiany ciepła					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami energetyki proekologicznej					
C-2	zapoznanie studenta z możliwościami oddziaływań energetyki na środowisko na wszystkich etapach produkcji energii					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Przykłady obliczeniowe dostosowane do treści wykładów realizowane w dwóch blokach. Po każdym bloku zaliczenie.					9
T-W-1	Energetyka-pojęcia podstawowe. Podział i charakterystyka energetyki: elektrownie, ciepłownie, elektrociepłownie.					2
T-W-2	Paliwa kopalne. Charakterystyka paliw i energii ze względu na zanieczyszczenie środowiska. Spalanie paliw. Nowoczesne metody spalania paliw.					3
T-W-3	Technologie przygotowania paliw, technologie czystego węgla. Metody ograniczenia powstawania zanieczyszczeń w procesach spalania paliw. Kotły fluidalne.					3
T-W-4	Emisja zanieczyszczeń ze spalania paliw i metody ich ograniczenia.					2
T-W-5	Elektrownie kondensacyjne i kotły CO kondensacyjne					2
T-W-6	Zintegrowane procesy produkcji energii. Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej (CHP). Produkty procesu CHP. Lokalne skojarzone źródła energii. Koszty inwestycyjne CHP.					2
T-W-7	Nowoczesnych technik konwersji węgla na paliwa uszlachetnione. Bezpośrednie upłynnianie węgla. Zgazowanie podziemne węgla.					2
T-W-8	Prognozy długoterminowe rozwoju energetyki w Polsce i UE.					2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-A-2	nauka własna					19
A-A-3	konsultacje					2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	Studiowanie literatury					10
A-W-3	Praca własna					18
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu					12
A-W-5	egzamin					2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	wykład informacyjny					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 ćwiczenia przedmiotowe

M-3 metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Egzami pisemny końcowy obejmujący tematykę wykładów. punktowy system oceny wiedzy i umiejętności.

S-2 F kolokwia sprawdzające poszczególne partie materiału

S-3 P zaliczenie pracy projektowej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-02b_W01 Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	------------------	--------	------------	---	----------------------------------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C04-02b_U01 student potrafi dobrać źródło energii, sposób spalania oraz potrafi ocenić oddziaływanie procesu energetycznego na środowisko	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-2 M-3	S-1
--	---	--------	--------	------------	---	----------------------------------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-02b_K01 student nabędzie wrażliwości na oddziaływanie energetyki na środowisko	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-2 M-3	S-2 S-3
---	----------------------------	----------------------------	--	-----	---	----------------------------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-02b_W01	2,0	Ma minimalną wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne
	3,0	Ma podstawową wiedzę, niezbędną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne
	3,5	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne
	4,0	Ma rozszerzoną wiedzę potrzebną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne
	4,5	Ma rozszerzoną wiedzę potrzebną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne i potrafi powiązać różne jej aspekty
	5,0	Ma rozszerzoną wiedzę potrzebną do zrozumienia procesów energetycznych i ich oddziaływania na środowisko naturalne i potrafi powiązać różne jej aspekty oraz

Umiejętności

ICHP_2A_C04-02b_U01	2,0	student nie potrafi dobrać źródła energii, sposobu spalania oraz nie potrafi ocenić oddziaływanie procesu energetycznego na środowisko
	3,0	student potrafi dobrać źródło energii, sposób spalania oraz potrafi ocenić oddziaływanie procesu energetycznego na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-02b_K01	2,0	
	3,0	student jest świadoma oddziaływania energetyki na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. W.M. Lewandowski, Proekologiczne źródło energii, WNT, Warszawa, 2002
2. J. Kucowski, D. Laudyn, M. Przekwas, Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa, 1997
3. Termochemiczne przetwórstwo węgla i biomasy, ICHPW, Zabrze, 2003

Literatura uzupełniająca

1. Artykuły z zakresu nowych technologii w energetyce, 2011



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Transport i magazynowanie paliw wysokowodorowych					
Kod	ICHP_2A_S_C04_03					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Sanitarnej					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Mechanika płynów					
W-2	Matematyka					
W-3	Grafika inżynierska					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student w ramach wykładu zdobędzie wiedzę związaną z transportem i magazynowaniem paliw wysokowodorowych; zostaną przedstawione informacje dotyczące głównych rozwojów energetyki, mechanizmów rozwoju nowych technologii oraz aspektów prawnych związanych z transportem i magazynowaniem paliw wysokowodorowych.					
C-2	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych; projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych; poruszania się wśród przepisów UDT, norm i aktów prawnych w procesie projektowania oraz odbioru urządzeń ciśnieniowych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Podstawowe pojęcia i równania mechaniki płynów. Podstawowe zależności dynamiki płynu rzeczywistego. Hydrauliczne obliczanie przewodów. Obliczanie gazociągów wysokiego i średniego ciśnienia. Obliczanie gazociągów niskiego ciśnienia. Elementy dynamiki gazów. Podstawowe związki między parametrami gazu w przepływie izentropowym. Jednowymiarowy, ustalony przepływ gazu przez kanały. Równania bilansu energii. Przepływ adiabatyyczny gazu. Wypływ gazu ze zbiornika przez przewód. Przepływ izotermiczny gazu. Obliczanie gazociągów złożonych. Elementy projektowania zbiorników magazynowych. Wytyczne Urzędu Dozoru Technicznego odnośnie zbiorników wysokociśnieniowych. Normy i akty prawne w procesie projektowania oraz odbioru urządzeń wysokociśnieniowych. Dyrektywa UE 99/36/EC.					9
T-W-1	Główne kierunki rozwoju energetyki. Mechanizmy rozwoju nowych technologii. Bariery wprowadzenia nowych technologii. Prognozy długoterminowe rozwoju energetyki. Wodór i inne paliwa wysokowodorowe. Rozwój technologiczny paliw wysokowodorowych. Rodzaje ogniw paliwowych. Zastosowanie ogniw wodorowych. Wpływ ogniw paliwowych na środowisko naturalne. Wodór w zasilaniu ogniw paliwowych. Wodór jako paliwo podstawowe ogniw paliwowych. Konwersja metanu do wodoru. Konwersja wodoru na energię użytkową. Źródła wodoru. Otrzymywanie wodoru na skalę przemysłową. Biologiczne metody produkcji wodoru. Podstawy teoretyczne przepływu gazu w rurociągach. Elementy mechaniki płynów. Dynamika płynu doskonałego. Dynamika płynu rzeczywistego. Elementy dynamiki płynów. Obliczanie przepływu w gazociągu. Maszyny przepływowe. Obliczenia hydrauliczne rurociągów przesyłowych. Charakterystyka systemów przesyłowych i rozdzielczych gazu. Rodzaje gazociągów. Sprężanie i przetłaczanie gazu. Tłocznie. Instalacje do skraplania gazu. Magazynowanie gazu. Magazynowanie wodoru w zbiornikach ciśnieniowych. Magazynowanie wodoru w zbiornikach podziemnych. Magazynowanie wodoru w zbiornikach kriogenicznych. Magazynowanie wodoru w postaci wodorków metali. Magazynowanie wodoru w materiałach węglowych. Magazynowanie wodoru w szklanych mikrosferach. Magazynowanie wodoru w węglowych nanotubach. Obliczenia wytrzymałościowe przewodów gazowych. Ciągi redukcyjno-pomiarowe. Armatura gazociągów i zbiorników. Problemy korozji gazociągów i zbiorników. Akty i normy prawne dotyczące transportu i magazynowania gazu. Europejskie prawo energetyczne. Programy komputerowe wykorzystywane w symulacjach oraz obliczeniach gazociągów. Metody komputerowej symulacji przepływu płynów.					9



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć.	9
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia	6
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym.	6
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia	12
A-W-3	Studiowanie wskazanej literatury.	9

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład (metody podające: wykład informacyjny: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: wykład problemowy; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody eksponujące: film)
M-2	ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena z wykładu zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test)
S-2	P	ocena z ćwiczeń audytoryjnych zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test) oraz prezentacji przygotowanej przez studenta

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C04-03_W01 Student posiada wiedzę o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych oraz w doborze materiałów i zabezpieczeń aparatury; orientuje się w głównych kierunkach rozwoju ekoenergetyki, barierach wprowadzania nowych technologii, rozwoju technologicznym paliw wysokowodorowych oraz w aspektach prawnych związanych z transportem i magazynowaniem paliw wysokowodorowych.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1	S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C04-03_U01 Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U16 ICHP_2A_U18	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1	M-2	S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-03_K01 Student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego, potrafi inspirować i organizować proces uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-03_W01	2,0	Student nie posiada podstawowej wiedzy o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych.
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych.
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych; ma podstawowe wiadomości o doborze materiałów i zabezpieczeń aparatury
	4,0	Student posiada rozszerzoną wiedzę o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych; ma podstawowe wiadomości o doborze materiałów i zabezpieczeń aparatury; orientuje się w głównych kierunkach rozwoju ekoenergetyki.
	4,5	Student posiada rozszerzoną wiedzę o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych; ma podstawowe wiadomości o doborze materiałów i zabezpieczeń aparatury; orientuje się w głównych kierunkach rozwoju ekoenergetyki i barierach wprowadzania nowych technologii.
	5,0	Student posiada rozszerzoną wiedzę o doborze aparatury do magazynowania i transportowania paliw wysokowodorowych; ma podstawowe wiadomości o doborze materiałów i zabezpieczeń aparatury; orientuje się w głównych kierunkach rozwoju ekoenergetyki i barierach wprowadzania nowych technologii; posiada wiedzę o aspektach prawnych związanych z transportem i magazynowaniem paliw wysokowodorowych



Umiejętności

IHP_2A_C04-03_U01	2,0	Student nie posiada podstawowych umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych.
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych; potrafi w ograniczonym zakresie samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników.
	5,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w instalacjach produkcyjnych oraz projektowaniu gazociągów i zbiorników magazynowych; potrafi samodzielnie rozwiązywać skomplikowane problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników; jest w stanie weryfikować uzyskane rezultaty i prezentować je w szerszym gronie.

Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C04-03_K01	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; nie potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; nie potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdeterminowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

1. Bąkowski K., Gazyfikacja, WNT, Warszawa, 1996
2. Gurewicz I.L., Własności i przeróbka pierwotna ropy naftowej, WNT, Warszawa, 1975
3. Sperski B., Gazownictwo cz. I-IV, Wydawnictwo Uczelniane AGH, Kraków, 1981
4. Sperski B., Gazownictwo cz. I-IV, Wydawnictwo Uczelniane AGH, Kraków, 1981
5. Bąkowski K., Sieci gazowe, Arkady, Warszawa, 1978

Literatura uzupełniająca

1. Góra E., Kotula M., Nowe Prawo Energetyczne, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z. o.o., Gdańsk, 2000

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Ogniwa paliwowe					
<i>Kod</i>	ICHHP_2A_S_C04_04a					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	2	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
W-1	W-1 Matematyka					
W-2	W-2 Fizyka					
W-3	W-3 Termodynamika techniczna					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
C-1	C-1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami związanymi z ogniwami paliwowymi.					
C-2	C-2 Zapoznanie studenta z klasyfikacją i zasadą działania ogniw paliwowych.					
C-3	C-3 Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń z zakresu systemów wyposażonych w ogniwa paliwowe.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
T-A-1	Na ćwiczeniach rozwiązywane są zadania ilustrujące wyłożone zagadnienia teoretyczne z wykładów.					9
T-W-1	Rosnąca rola ogniw we współczesnym świecie. Tendencje w zakresie energetyki i technologii paliw. Podstawy energetyki wodorowej. Podstawy elektrochemii: elektrody, elektrolity, ogniwa. Przewodność jonowa elektrolitów-mechanizmy, liczby przenoszenia. Elektroliza. Prawa Faraday'a. Zastosowania elektrolizy. Klasyfikacja ogniw paliwowych: ogniwo paliwowe alkaliczne, z kwasem fosforowym, polimerowe, ze stopionymi węglanami, stałotlenkowe, ogniwo paliwowe metanolowo-powietrzne. Siła elektromotoryczna ogniwa: równanie Nernsta. Rodzaje polaryzacji. Charakterystyka prądowo-napięciowa ogniwa. Łączenie ogniw. Zasada działania ogniw paliwowych, charakterystyki, budowa, obsługa, zastosowania. Ogniwa paliwowe w energetyce, transporcie i urządzeniach przenośnych. Inne zastosowania ogniw paliwowych					18
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
A-A-1	A-A-1 Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych					9
A-A-2	A-A-2 Przygotowanie studenta do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych					21
A-W-1	A-W-1 Uczestnictwo w wykładach					18
A-W-2	A-W-2 Przygotowanie się do zaliczenia					18
A-W-3	A-W-3 Przygotowanie wystąpienia/prezentacji					15
A-W-4	A-W-4 Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych					9
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
M-1	M-1 Przygotowanie multimedialnej formy prezentacji wykładów					
M-2	M-2 Prowadzenie wyznaczonego fragmentu zajęć audytoryjnych z zastosowaniem zestawów edukacyjnych firmy Horizon wyposażonych w ogniwa paliwowe typu PEM.					



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P S-1 Zaliczenie treści wykładowych w postaci pisemnego zaliczenia

S-2 F S-2 Zaliczenie treści materiału ćwiczeń w postaci prac kontrolnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-04a_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student ma wiedzę o ogniach paliwowych, zna zasady ich działania i rodzaje. Jest świadomy ich wzrastającej ważności w rozwoju współczesnych technologii.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	-------------	--------	--------	------------	-------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C04-04a_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi określić pola zastosowań wszystkich rodzajów ogni paliwowych oraz wyznaczyć ich parametry. Potrafi dokonać analizy wyników doświadczeń z ogniwami paliwowymi i wskazać ich zalety i wady.	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-1	M-2	S-2
--	-------------	--------	--	------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-04a_K01 Rozumie wzrastającą rolę ogni w współczesnych technologiach, ich możliwości wykorzystania w obszarze OZE i oszczędzania energii. Rozumie potrzebę ciągłej aktualizacji wiedzy w tym zakresie prowadzącą do stosowania nowoczesnych, efektywnych technologii mobilnych i systemów rozproszonych.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-A-1	M-1	S-2
--	-------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-04a_W01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Umiejętności

ICHP_2A_C04-04a_U01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-04a_K01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Literatura podstawowa

- S. Srinivasan, Fuel cells. From Fundamentals to applications, Springer, 2006
- A. Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa., Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005
- D. Linden i T.B. Reddy, Handbook of batteries, McGraw-Hills, 1995
- Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007
- Klugmann E., Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 2005
- Czerwiński A., Akumulatory, baterie i ogniwa, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005
- Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007
- Ciechanowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa, 1995

Literatura uzupełniająca

- Redey L., Ogniwa paliwowe, WNT, Warszawa, 1973



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Hybrydowe źródła energii		
Kod	IChP_2A_S_C04_04b		
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	2	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne

W-1	W-1 Matematyka
W-2	W-2 Fizyka
W-3	W-3 Termodynamika techniczna
W-4	W-4 Maszyny i urządzenia przepływowe

Cele modułu/przedmiotu

C-1	C-1 Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami zintegrowanych sposobów wykorzystania dostępnych źródeł energii odnawialnych.
C-2	C-2 Zapoznanie studenta z klasyfikacją i zastosowaniem hybrydowych układów.
C-3	C-3 Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń z zakresu systemów energetyki niekonwencjonalnej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-A-1	Na ćwiczeniach rozwiązywane są zadania ilustrujące wyłożone zagadnienia teoretyczne z wykładów.	9
T-W-1	Podstawowe definicje: system hybrydowy, napęd hybrydowy. Zintegrowane sposoby wykorzystania dostępnych źródeł energii odnawialnych: woda - słońce, woda - wiatr, słońce - wiatr, wiatr - słońce - woda, integracja energii hydro i geotermalnej. Klasyfikacje i zastosowanie układów hybrydowych: źródła pierwotne - bateria słoneczna i źródła wtórne: bateria chemiczna, turbiny wiatrowe, generator z silnikiem Diesla, ogniwa paliwowe. Hybrydowe systemy fotowoltaiczne. Budowa i zasada działania ogniwa paliwowego. Typy i sprawność ogniw paliwowych. Hybrydowe systemy grzewcze: pompy ciepła wspomagane kotłami opalanymi biomasą, kolektory słoneczne połączone z konwencjonalnym źródłem ciepła, rekuperatory, termo kominek połączony z kotłem gazowym lub olejowym. Baterie akumulatorów energii i ich zastosowanie. Gospodarka wodorowa. Alternatywne pojazdy - napęd hybrydowy samochodu z zasilaniem z ogniwa paliwowego, napęd hybrydowy samochodu z silnikiem spalinowym. Sprawność samochodów z ogniwem paliwowym. Wpływ na środowisko. Systemy hybrydowe w energetyce jądrowej - wytwarzanie energii i przetwarzanie radioaktywnych odpadów. Wady i zalety hybrydowych źródeł energii.	18

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-A-1	A-A-1 Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	9
A-A-2	A-A-2 Przygotowanie do zajęć	9
A-A-3	A-A-3 Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych	12
A-W-1	A-W-1 Uczestnictwo w wykładach	18
A-W-2	A-W-2 Przygotowanie się do zaliczenia	12
A-W-3	A-W-3 Praca własna studenta	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	M-1 Przygotowanie multimedialnej formy prezentacji wykładów
-----	---



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	M-2 Prowadzenie wyznaczonego fragmentu zajęć audytoryjnych w zakładach dysponujących instalacjami niekonwencjonalnych źródeł energii - wizyta w ośrodku szkoleniowo-badawczym w Ostoi
M-3	M-3 Udostępnienie zbioru norm PN-EN z zakresu przedmiotowego zajęć
M-4	M-4 Prowadzenie wyznaczonego fragmentu zajęć audytoryjnych z zastosowaniem zestawów edukacyjnych firmy Horizon wyposażonych w ogniwa paliwowe i moduł fotowoltaiczny.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	S-1 Zaliczenie treści wykładowych w postaci pisemnego zaliczenia
S-2	F	S-2 Zaliczenie treści materiału ćwiczeń w postaci prac kontrolnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-04b_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien rozumieć i znać zasady funkcjonowania różnych rodzajów niekonwencjonalnych źródeł energii.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1	M-1 M-2 M-4	S-1
--	-------------	--------	--------	------------	-------	-------------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C04-04b_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi dokonać wyboru rozwiązania technicznego w zakresie instalacji wykorzystujących niekonwencjonalne źródła energii. Student nabywa umiejętności obliczania systemów energetyki niekonwencjonalnej, kryteriów doboru kolektorów słonecznych, pomp ciepła, kotłów na biomasę.	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-2 C-3	T-A-1	M-2 M-3 M-4	S-2
---	-------------	--------	--	------------	-------	-------------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-04b_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada kompetencje parametryzowania wybranych procesów technologicznych z dziedziny wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii w aspekcie kryteriów jakościowych i ekonomicznych.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-A-1	M-3	S-2
---	-------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-04b_W01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Umiejętności

ICHP_2A_C04-04b_U01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-04b_K01	2,0	mniej niż 55% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,0	55-60% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	3,5	60-70% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,0	70-80% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	4,5	80-90% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.
	5,0	90-100% maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania w czasie zaliczenia.

Literatura podstawowa

- Lewandowski W., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007
- Lewandowski W., Energia odnawialna na Pomorzu Zachodnim, Wydawnictwo Hogben, Szczecin, 2006
- Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii, Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2006
- Klugmann E., Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, 2005
- Klugmann E., Klugmann-Radziemska E., Alternatywne źródła energii: energetyka fotowoltaiczna, Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1999

Literatura podstawowa

6. Zalewski W., Pompy ciepła: podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań, Politechnika Krakowska, Kraków, 1998

7. Czerwiński A., Akumulatory, baterie i ogniwa, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2005

8. Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007

9. Ciechanowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa, 1995

10. Lubośny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2006

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa pod kierunkiem Zawadzkiego M., Kolektory słoneczne, pompy ciepła, Polska Ekologia, Warszawa, 2003

2. Redey L., Ogniwa paliwowe, WNT, Warszawa, 1973

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Produkcja wodoru i gospodarka wodorowa					
Kod	ICHP_2A_S_C04_05a					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,62	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Termodynamika procesowa na poziomie podstawowym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z aktualnym i perspektywicznie przyszłościowym zastosowaniu wodoru w ekoenergetyce.					
C-2	Ukształtowanie świadomości o produkcji wodoru jako przyszłościowym przenośniku energii.					
C-3	Uświadomienie konieczności zarządzania gospodarką wodorową.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wyznaczanie wartości opałowych wodoru, benzyny oraz metanu w celach porównawczych.					4
T-L-2	Obliczanie równowagi fazowej dla wodoru.					2
T-L-3	Obliczanie właściwości fizycznych i termodynamicznych wodoru w zależności od parametrów stanu: ciśnienia P i temperatury T.					3
T-W-1	Koncepcja gospodarki wodorowej, wodór urzeczywistnieniem marzenia o czystym, przyjaznym środowisku paliwie.					3
T-W-2	Energetyka wodorowa nowym źródłem energii. Wodór ze słońca.					2
T-W-3	Właściwości wodoru: właściwości fizyczne i termodynamiczne. Właściwości technologiczne. właściwości chemiczne wodoru.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.					9
A-L-2	Studiowanie literatury przedmiotu					10
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia					11
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Konsultacje.					5
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.					16
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne oraz komputerowe.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie pisemne.				
S-2	P	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.				

WTilCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-05a_W01 student jest w stanie opisać zagadnienia odnoszące się do tematyki produkcji wodoru i gospodarki wodorowej.	ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Umiejętności

ICHP_2A_C04-05a_U01 student umie interpretować zagadnienia odnoszące się do tematyki produkcji wodoru i gospodarki wodorowej.	ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U05 ICHP_2A_U10	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
--	---	------------------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-05a_K01 student nabierze postawy aktywnej do tematyki produkcji wodoru i gospodarki wodorowej.	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-05a_W01	2,0	
	3,0	student poprawnie opisuje zaledwie kilka zagadnień odnoszących się do produkcji wodoru i gospodarki wodorowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C04-05a_U01	2,0	
	3,0	student poprawnie interpretuje zaledwie kilka zagadnień odnoszących się do produkcji wodoru i gospodarki wodorowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-05a_K01	2,0	
	3,0	student w stopniu dostatecznym nabiera postawy aktywnej do zagadnień odnoszących się do produkcji wodoru i gospodarki wodorowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- J. Surygała, Wodór jako paliwo, WNT, Warszawa, 2007
- A. Zuttel, A. Borgschulte, L. Schlapbach; Eds., Hydrogen as a future energy carrier, VILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008

Literatura uzupełniająca

- M. Dakowski, S. Wiąckowski, O energetyce dla użytkowników oraz sceptyków, Fundacja ODYSSEUM, Warszawa, 2005

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Zastosowanie wodoru w ekoenergetyce					
Kod	IChP_2A_S_C04_05b					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,62	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Termodynamika procesowa na poziomie podstawowym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z aktualnym i perspektywicznie przyszłościowym zastosowaniu wodoru w ekoenergetyce.					
C-2	Ukształtowanie świadomości o przyszłościowym zastosowaniu wodoru jako przenośniku energii.					
C-3	Nabywanie umiejętności stosowania wodoru w ekoenergetyce.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Podstawowe właściwości wodoru: charakterystyka ogólna. Specyficzne właściwości fizyczne i termodynamiczne wodoru. Właściwości chemiczne wodoru. Właściwości technologiczne wodoru.					4
T-L-2	Porównawcze wyznaczanie wartości opałowych wodoru, metanolu oraz propanu. Metody obliczeniowe,					3
T-L-3	Efekt Joule-Thomsona. Krzywa inwersji.					2
T-W-1	Teraz wodór. Wodór nie jest paliwem przyszłości. Argumenty za i przeciw.					1
T-W-2	Energetyka wodorowa nowym źródłem energii. Wodór ze słońca.					2
T-W-3	Transport wodoru Energia słoneczna XXI wieku. Pułapki globalizmu.					3
T-W-4	Właściwości wodoru: właściwości fizyczne i termodynamiczne. Właściwości technologiczne. Właściwości chemiczne wodoru.					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.					9
A-L-2	Studiowanie literatury przedmiotu					10
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia					11
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.					10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.					11
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne oraz komputerowe.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie pisemne.				
S-2	P	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.				

WTilCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-05b_W01 student jest w stanie opisać zagadnienia odnoszące się do tematyki zastosowania wodoru w ekoenergetyce.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-05b_U01 student umie interpretować zagadnienia odnoszące się do tematyki zastosowania wodoru w ekoenergetyce.	ICHP_2A_U18 ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-05b_K01 student nabierze postawy aktywnej do tematyki zastosowania wodoru w ekoenergetyce.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C04-05b_W01	2,0						
	3,0	student poprawnie opisuje zaledwie kilka zagadnień odnoszących się do zastosowania wodoru w ekoenergetyce.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
5,0							
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-05b_U01	2,0						
	3,0	student poprawnie interpretuje zaledwie kilka zagadnień odnoszących się do zastosowania wodoru w ekoenergetyce.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
5,0							
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-05b_K01	2,0						
	3,0	student w stopniu dostatecznym nabiera postawy aktywnej do zagadnień odnoszących się do zastosowania wodoru w ekoenergetyce.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
5,0							
Literatura podstawowa							
1. J. Surygała, Wodór jako paliwo, WNT, Warszawa, 2007							
2. A. Zuttel, A. Borgschulte, L. Schlapbach; Eds., Hydrogen as a future energy carrier, VILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008							
Literatura uzupełniająca							
1. M. Dakowski, S. Wiąckowski, O energetyce dla użytkowników oraz sceptyków, Fundacja ODYSSEUM, Warszawa, 2005, Warszawa							
2. M. Dakowski, S. Wiąckowski, O energetyce dla użytkowników oraz sceptyków, Fundacja ODYSSEUM, Warszawa, 2005							



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Pozyskiwanie energii a ochrona środowiska					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C04_06					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Termodynamika techniczna, Procesy cieplne i aparaty					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Student zapoznaje się z ekologicznymi sposobami pozyskiwania energii, w tym energii odpadowej i odnawialnej oraz racjonalnego wykorzystania energii w procesach przetwórczych.					
<i>C-2</i>	Przygotowanie studenta do wykonywania podstawowych obliczeń dotyczących odzysku ciepła niskotemperaturowego i pozyskiwania energii odnawialnej					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Przykłady projektowania obiegów: Clausiusa - Rankine'a, pompy ciepła, chłodniczego, stosowane przy wykorzystaniu niskotemperaturowej energii odpadowej.					9
<i>T-W-1</i>	Aspekty środowiskowego wytwarzania i wykorzystania energii					1
<i>T-W-2</i>	Termodynamiczna analiza procesów cieplnych. Podstawy teoretyczne					2
<i>T-W-3</i>	Wykorzystanie przemysłowej energii odpadowej. Zagospodarowanie niskotemperaturowych strumieni odpadowych w: układach żiębniczych, niskotemperaturowych obiegach Clausiusa-Rankine'a, przepływowych wymiennikach ciepła, sprężarkach oparów, rurach cieplnych. Transformatory ciepła.					4
<i>T-W-4</i>	Pompy ciepła - wykorzystanie energii odpadowej przemysłowej oraz energii źródeł odnawialnych. Typy i zasady działania.					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					9
<i>A-A-2</i>	praca własna - przygotowanie do zajęć i prac kontrolnych					21
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					9
<i>A-W-2</i>	praca własna - przygotowanie do zaliczenia, studiowanie literatury przedmiotu					20
<i>A-W-3</i>	Konsultacje z nauczycielem					1
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	Metody podające - wykład informacyjny					
<i>M-2</i>	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						
<i>S-1</i>	P	Zaliczenie wykładu: kolokwium, forma pisemna, 45 min.				
<i>S-2</i>	P	Zaliczenie ćwiczeń: kolokwium pisemne na zakończenie semestru				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-06_W01 Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pozyskiwania energii w odniesieniu do ochrony środowiska	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-06_U01 Student powinien umieć rozwiązywać zadania dotyczące ekologicznych sposobów pozyskiwania energii, w tym energii odpadowej i odnawialnej oraz racjonalnego wykorzystania energii w procesach przetwórczych oraz interpretować ich wyniki.	ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-06_K01 Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C04-06_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w stopniu podstawowym					
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować					
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować					
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie					
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję					
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-06_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych					
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie					
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych					
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych					
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych					
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusję wyników i uzasadnić dokonane wybory					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-06_K01	2,0						
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Literatura podstawowa							
1. Ciechanowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, IBS PAN, Warszawa, 1995							
2. Zalewski W., Pompy ciepła, podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań, Skrypt Politechniki Krakowskiej, Kraków, 1998							
3. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003							
4. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa, 2001							
5. Billet R., Oszczędność energii w procesach termicznego rozdziału substancji, WNT, Warszawa, 1992							
6. Praca zbiorowa, Przemysłowa energia odpadowa, WNT, Warszawa, 1993							
7. Jeżowski J., Projektowanie podsystemów odzysku ciepła w warunkach pewnych danych, Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1995							



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Energia ze źródeł naturalnych					
Kod	ICHP_2A_S_C04_07					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	3	9	1,0	0,44	zaliczenie
wykłady	W	3	9	1,0	0,56	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Fizyki, informatyki komputerowej, grafiki komputerowej.					
W-2	Elementarnej informacji o podstawach projektowania urządzeń i instalacji.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student zdobędzie wiedzę dotyczącą źródeł energii odnawialnej z elementarnymi schematami technicznego wykorzystania oraz zapozna się z zasadami tworzenia projektów technicznych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Zajęcie audytoryjne (konsultacje). Omówienie możliwości projektowania urządzeń wykorzystania energii odnawialnej.					1
T-P-2	Konsultacje (zajęcie audytoryjne). Wybór miejscowości umieszczenia kolektora słonecznego. Techniczne wykorzystanie projektowanego kolektora.					1
T-P-3	Zajęcie audytoryjne (konsultacje). Założenie projektowe. Dane niezbędne do obliczenia powierzchni kolektora słonecznego. Przykładowe elementarne obliczenia projektowe.					1
T-P-4	Zajęcie audytoryjne (konsultacje). Treść projektu urządzenia i instalacji. Schematy zawarte w projekcie.					1
T-P-5	Zajęcie audytoryjne (konsultacje). Treść projektu kolektora słonecznego. Schematy. Dodatkowe wyposażenia.					1
T-P-6	Zajęcie audytoryjne (konsultacje). Ustalenie formy indywidualnej konsultacji studenta przy pojawieniu się problemów związanych z realizacją projektu.					1
T-P-7	Konsultacje indywidualne lub zespołu. (zajęcia audytoryjne).					1
T-P-8	Analiza poprawności projektów. Zaliczenie projektu lub konieczność poprawienia.					1
T-P-9	Analiza projektu poprawionego.					1
T-W-1	Źródła energii. Zasoby paliw naturalnych. Energia ze spalania surowców naturalnych. Czas wyczerpania nieodwracalnego surowca. Odnawialne źródła energii. Potencjalne możliwości technicznego zagospodarowania. Przetwarzanie energii. Słońce jako źródło energii odnawialnej. Metody odzysku energii słonecznej. Podział. Zasoby. Metody przetwarzania energii słonecznej. Słońce jako źródło energii odnawialnej. Metody odzysku energii słonecznej. Podział. Zasoby. Metody przetwarzania energii słonecznej.					2
T-W-2	Kolektory słoneczne. Typy. Model elektryczny kolektora. Bilans cieplny kolektora. Obliczenia powierzchni kolektora słonecznego. Klasy komfortu mieszkań. Zużycie wody. Instalacje kolektorów. Elementy instalacji kolektora.					2
T-W-3	Pasywne ogrzewanie budynków. Elektrownie słoneczne. Stawy słoneczne.					1
T-W-4	Energetyka jądrowa. Elektrownie jądrowe. Energia geotermalna. Zasoby energii. Ogrzewanie budynków. Siłownie geotermalne. Sposoby pozyskiwania.					1
T-W-5	Energia wody. Obliczanie mocy efektywnej przepływającego strumienia wody. Elektrownie wodne. Energia termiczna zasobów wodnych. Systemy odzysku. Instalacje OTEC. Energia pływów. Obliczanie energii fal. Energia prądów morskich.					2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Energia wiatru. Obliczanie mocy silnika wiatrowego. Turbiny wiatrowe. Ogólny model elektrowni wiatrowej. Ekonomiczna ocena wykorzystania elektrowni wiatrowej. Możliwości rozmieszczenia w Polsce kolektorów słonecznych i turbin wiatrowych.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych (konsultacje).	9
A-P-2	Obliczenia projektowe. Opracowanie dokumentacji projektu kolektora słonecznego.	22
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-W-2	Studiowanie literatury.	10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia.	11

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Zajęcia audytoryjne (konsultacje).

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie wykładów w formie pisemnego sprawdzianu na zakończenie semestru w połowie semestru o treści teoretycznej i obliczeniowej
S-2	P	Zaliczenie projektu
S-3	P	Ocena końcowa za przedmiot jest oceną średnią ważoną z ocen wszystkich form zajęć.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICPN_2A_C04-07_W01 Student zdobędzie wiedzę dotyczącą źródeł energii odnawialnej z elementarnymi schematami technicznego wykorzystania.	ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1
--	---	--------	--	-----	---	-----	-----

Umiejętności

ICPN_2A_C04-07_U01 Student osiągnie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy teoretycznej i w podstawowych obliczeniach symulacyjnych.	ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U12	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-6 T-P-2 T-P-7 T-P-3 T-P-8 T-P-4 T-P-9 T-P-5	M-2	S-2
---	----------------------------	--------	--------	-----	---	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICPN_2A_C04-07_K01 Sudent posiadając zdobytą wiedzę i umiejętności jest w stanie zrozumieć i popierać wykorzystanie źródeł energii odnawialnej ze świadomością wyczerpania źródeł energii nieodnawialnej. Student będzie zdawał sprawę, że zdobyta wiedza i umiejętności w zakresie odzysku energii ze źródeł odnawialnych pozwoli na aktywne włączenie się w program ochrony środowiska naturalnego.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-P-1 T-P-9 T-P-2 T-W-1 T-P-3 T-W-2 T-P-4 T-W-3 T-P-5 T-W-4 T-P-6 T-W-5 T-P-7 T-W-6 T-P-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	---	------------------	--	-----	--	------------	-------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICPN_2A_C04-07_W01	2,0	Student nie wykazuje wiedzy o odnawialnych źródłach energii.
	3,0	Student wykazuje elementarną powierzchowną wiedzę o odnawialnych źródłach energii.
	3,5	Student ma wiedzę o odnawialnych źródłach energii i jest w stanie ogólnie omówić techniczne sposoby wykorzystania energii
	4,0	Student ma wiedzę o odnawialnych źródłach energii i jest w stanie zaprezentować instalacje technicznego wykorzystania energii odnawialnej.
	4,5	Student ma wiedzę pozwalającą na zaprezentowanie podstawowych zależności matematycznych opisujących główne elementy instalacji energii onawialnej.
	5,0	Student ma wiedzę pozwalającą na dyskusyjne analizowanie technicznego wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w aspekcie wskaźników technicznych i kapitałochłonnych.

Umiejętności



Umiejętności

ICPN_2A_C04-07_U01	2,0	Student nie potrafił zrealizować projektu kolektora słonecznego.
	3,0	Student potrafił zrealizować projektu kolektora słonecznego. Projekt zawiera obliczenia cieplne kolektora słonecznego i urządzeń wymiany ciepła. Zamieszczone rysunki i schematy są mało informacyjne.
	3,5	Student zrealizował projektu kolektora słonecznego. Projekt zawiera obliczenia cieplne kolektora słonecznego i urządzeń wymiany ciepła. Zamieszczone rysunki i schematy są informacyjne. W opisie projektu nie podano wykazu dodatkowych urządzeń i aparatów wykorzystanych do budowy instalacji kolektora słonecznego.
	4,0	Student zrealizował projektu kolektora słonecznego. Projekt zawiera obliczenia cieplne kolektora słonecznego i urządzeń wymiany ciepła. Zamieszczone rysunki i schematy są informacyjne. W opisie projektu podano wykaz dodatkowych urządzeń i aparatów wykorzystanych w instalacji kolektora słonecznego z krótkim opisem ich konstrukcji.
	4,5	Student zrealizował projektu kolektora słonecznego. Projekt zawiera obliczenia cieplne kolektora słonecznego i urządzeń wymiany ciepła. Zamieszczone rysunki i schematy są informacyjne. W opisie projektu podano wykaz dodatkowych urządzeń i aparatów wykorzystanych w instalacji kolektora słonecznego wraz z rysunkami konfiguracji geometrycznej oraz charakterystykami eksploatacyjnymi.
	5,0	Student potrafił zrealizować projektu kolektora słonecznego. Projekt zawiera pełny zestaw informacji niezbędnych do sporządzenie dokumentacji techniczno-wykonawczej.

Inne kompetencje społeczne

ICPN_2A_C04-07_K01	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; jest chętny do samodzielnego formułowania problemów badawczych, projektowych i obliczeniowych.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdeterminowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

1. Cieśliński J., Mikielwicz J., Niekonwencjonalne źródła energii, WPG, Gdańsk, 1996
2. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii modnawialnych, WNT, Warszawa, 2001
3. Lubosny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2007
4. Sobański R., Kabat M., Nowak W., Jak pozyskać ciepło z ziemi, COIB, Warszawa, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Soliński I., Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, WIGSM i E PAN, Kraków, 1999
2. Nowak W., Stachel A.A., Stan i perspektywy wykorzystania niektórych odnawialnych źródeł w Polsce, Wyd PS, Szczecin, 2004
3. Pluta Z., Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, WPW, Warszawa, 2000
4. Gołębiowski S., Kzremień Z., Przewodnik inwestora małej elektrowni wodnej, FPE, Warszawa, 1998



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Produkcja biopaliw					
Kod	ICHP_2A_S_C04_08a					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	4	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	18	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość podstawowych procesów i aparatów w inżynierii chemicznej					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podziałem i własnościami biopaliw					
C-2	Zapoznanie studentów z procesami przebiegającymi przy produkcji biopaliw					
C-3	Zapoznanie studentów z urządzeniami stosowanymi do produkcji biopaliw					
C-4	Zapoznanie studentów z uwarunkowaniami prawnymi i społeczno-ekonomicznymi					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Analiza procesów przebiegających przy produkcji biopaliw					2
T-A-2	Bilanse materiałowe i energetyczne					1
T-A-3	Analiza porównawcza kosztów produkcji biopaliw w odniesieniu do paliw tradycyjnych					1
T-A-4	Transport biopaliw					3
T-A-5	Kolokwium					2
T-W-1	Podział i zastosowanie biopaliw					2
T-W-2	Obowiązujące akty prawne. Wymagania jakościowe dla biokomponentów					2
T-W-3	Biogaz i gazy wysypiskowe					1
T-W-4	Biopaliwa płynne					2
T-W-5	Technologie i rozwiązania techniczne produkcji biopaliw					3
T-W-6	Aparaty i urządzenia do produkcji biopaliw					2
T-W-7	Transport biopaliw					2
T-W-8	Zagadnienia ekonomiczne produkcji biopaliw i ich energetycznego wykorzystania					3
T-W-9	Kolokwium					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-A-2	przygotowanie do zajęć					15
A-A-3	przygotowanie do kolokwium					15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	przygotowanie do kolokwium					15
A-W-3	czytanie wskazanej literatury					15



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	wykład: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas 45 minut
S-2	P	ćwiczenia: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas 90 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

<p>ICHP_2A_C04-08a_W05 Student zna podział i własności biopaliw</p> <p>Student zna podstawowe procesy przebiegające przy produkcji biopaliw</p>	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-4	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1
<p>ICHP_2A_C04-08a_W07 Student zna tradycyjne i nowoczesne technologie i urządzenia stosowane przy produkcji biopaliw</p>	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-2 C-3	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1

Umiejętności

<p>ICHP_2A_C04-08a_U17 Student potrafi dobrać biopaliwo ze względu na jego wydajność</p> <p>Student potrafi opisać przykładowy proces produkcji biopaliw</p> <p>Student potrafi wskazać odpowiednie urządzenie do produkcji poszczególnych form biopaliw</p> <p>Student potrafi obliczać parametry aparatów służących do produkcji biopaliw</p> <p>Student potrafi oszacować opłacalność produkcji biopaliw w porównaniu z paliwami tradycyjnymi</p>	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-8	M-2	S-2
--	-------------	--------	--------	------------	--	-----	-----

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_C04-08a_K02 Student rozumie potrzebę uwzględnienia w działalności inżynierskiej aspektów pozatechnicznych</p>	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	------------------	--	--------------------------	--	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-08a_W05	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu
	3,0	Student potrafi wymienić podstawowy podział biopaliw, podać pojedyncze przykłady
	3,5	Student potrafi wymienić podstawowy podział biopaliw, podać przykłady biopaliw oraz potrafi wymienić podstawowe własności
	4,0	Student potrafi wymienić szczegółowy podział biopaliw, podać przykłady biopaliw oraz potrafi wymienić i scharakteryzować własności biopaliw
	4,5	Student potrafi wymienić szczegółowy podział biopaliw, podać przykłady biopaliw, potrafi wymienić i scharakteryzować własności biopaliw, podać zalety i wady poszczególnych biopaliw
ICHP_2A_C04-08a_W07	2,0	Student nie zna technologii i urządzeń przy produkcji biopaliw
	3,0	Student potrafi wymienić tradycyjne technologie i przykładowe urządzenia stosowane przy produkcji biopaliw
	3,5	Student potrafi wymienić tradycyjne technologie i przykładowe urządzenia stosowane przy produkcji biopaliw, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów
	4,0	Student potrafi wymienić i opisać tradycyjne technologie stosowane przy produkcji biopaliw, wymienić aparaty i urządzenia do produkcji biopaliw, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów
	4,5	Student potrafi wymienić i opisać tradycyjne technologie stosowane przy produkcji biopaliw, wymienić aparaty i urządzenia do produkcji biopaliw, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów, podać wady i zalety poszczególnych technologii
	5,0	Student potrafi wymienić i opisać tradycyjne i nowoczesne technologie stosowane przy produkcji biopaliw, wymienić aparaty i urządzenia do produkcji biopaliw, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów, podać wady i zalety poszczególnych technologii

Umiejętności



Umiejętności

ICHP_2A_C04-08a_U17	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu
	3,0	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biopaliw
	3,5	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biopaliw, potrafi wskazać przykładowe urządzenie do produkcji wybranego biopaliwa, potrafi dobrać biopaliwo ze względu na jego wydajność
	4,0	Student potrafi opisać procesy produkcji biopaliw, potrafi wskazać przykładowe urządzenie do produkcji wybranego biopaliwa, obliczyć parametry aparatów służących do produkcji biopaliw, potrafi dobrać biopaliwo ze względu na jego wydajność
	4,5	Student potrafi opisać procesy produkcji biopaliw, potrafi wskazać urządzenia do produkcji poszczególnych form biopaliw, obliczyć parametry aparatów służących do produkcji biopaliw, potrafi dobrać biopaliwo ze względu na jego wydajność
	5,0	Student potrafi opisać procesy produkcji biopaliw, potrafi wskazać urządzenia do produkcji poszczególnych form biopaliw, obliczyć parametry aparatów służących do produkcji biopaliw, potrafi dobrać biopaliwo ze względu na jego wydajność, wstępnie oszacować opłacalność produkcji przykładowego biopaliwa

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-08a_K02	2,0	Student nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej na środowisko naturalne.
	3,0	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Nie potrafi podać żadnego przykładu wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	3,5	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać pojedyncze przykłady wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	4,0	Student rozumie, w stopniu dobrym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać kilka przykładów wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	4,5	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wstępne wnioski.
	5,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wnioski oraz zaproponować przykładowe rozwiązania występujących problemów.

Literatura podstawowa

1. W.M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007
2. J.W. Wandrasz, A.J. Wandrasz, Paliwo formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Seidel Przywecki, 2006
3. P. Gradziuk, A. Grzybek, K. Kowalczyk, B. Kościk, Biopaliwa, Wydawnictwo Wieś Jutra, 2002
4. Ta. Juliszewski, Ogrzewanie biomasą, PWRiL, 2009

Literatura uzupełniająca

1. P. Kozakiewicz, D. Nicewicz, Surowce włókniste i sposoby ich rozdrabniania, Wydawnictwo SGGW, 2003
2. M. Domański, L. Dzurenda, M. Jabłoński, J. Osipiuk, Drewno jako materiał energetyczny, Wydawnictwo SGGW, 2007

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Pozyskiwanie energii z biomasy		
Kod	IChP_2A_S_C04_08b		
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	18	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne

W-1 Znajomość podstawowych procesów i aparatów w inżynierii chemicznej

Cele modułu/przedmiotu

- | | |
|-----|---|
| C-1 | Zapoznanie studentów z podziałem i własnościami biomasy |
| C-2 | Zapoznanie studentów z procesami pozyskiwania energii z biomasy |

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-A-1	Obliczanie emisji zanieczyszczeń podczas spalania biomasy	2
T-A-2	Oceny technicznych parametrów w procesach spalania biomasy	2
T-A-3	Analiza porównawcza kosztów produkcji energii z biomasy w odniesieniu do produkcji energii z paliw tradycyjnych	1
T-A-4	Transport biomasy	2
T-A-5	Kolokwium	2
T-W-1	Charakterystyka i klasyfikacja źródeł biomasy	2
T-W-2	Biomasa jako źródło biopaliw stałych, ciekłych i gazowych	2
T-W-3	Zasoby drewna, odpadów drzewnych, słomy i ich rozmieszczenie	2
T-W-4	Magazynowanie i techniki pozyskiwania energii ze spalania drewna, słomy	2
T-W-5	Piroliza i gazyfikacja biomasy	2
T-W-6	Plantacje energetyczne - uprawa, wartości opałowe, zastosowanie	1
T-W-7	Biopaliwa	3
T-W-8	Efekty ekologiczne wykorzystania biomasy	1
T-W-9	Opłacalność pozyskiwania i wykorzystania różnych źródeł biomasy	1
T-W-10	Przykłady wykorzystania biomasy w instalacjach ciepłowniczych i energetycznych	1
T-W-11	Kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Liczba godzin	
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie do zajęć	15
A-A-3	przygotowanie do kolokwium	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	przygotowanie do kolokwium	15
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	15



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	wykład: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas 45 minut
S-2	P	ćwiczenia: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas 90 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-08b_W05 Student zna klasyfikację i charakterystykę biomasy Student zna podstawowe techniki pozyskiwania biomasy	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
ICHP_2A_C04-08b_W07 Student zna nowoczesne technologie pozyskiwania energii z biomasy	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-2	T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10 T-W-8	M-1	S-1

Umiejętności

ICHP_2A_C04-08b_U17 Student potrafi dobrać odpowiednią biomasę ze względu na jej wydajność Student potrafi oszacować opłacalność produkcji energii z biomasy Student potrafi obliczyć parametry aparatów służących do transportu, rozdrabniania biomasy Student potrafi opisać przykładowy proces pozyskiwania energii z biomasy	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-A-2 T-A-4	M-2	S-2
--	-------------	--------	--------	------------	----------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-08b_K02 Student rozumie konieczność uwzględnienia w działalności inżynierskiej aspektów pozatechnicznych	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	------------------	--	------------	--	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-08b_W05	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu
	3,0	Student potrafi wymienić podstawowy podział biomasy, podać pojedyncze przykłady
	3,5	Student potrafi wymienić podstawowy podział biomasy, podać przykłady oraz potrafi wymienić podstawowe własności
	4,0	Student potrafi wymienić szczegółowy podział biomasy, podać przykłady oraz potrafi wymienić i scharakteryzować własności biomasy
	4,5	Student potrafi wymienić szczegółowy podział biomasy, podać przykłady, potrafi wymienić i scharakteryzować własności, podać zalety i wady
	5,0	Student potrafi wymienić szczegółowy podział biomasy, podać przykłady, potrafi wymienić i scharakteryzować własności, podać zalety i wady oraz wymienić podstawowe techniki pozyskiwania biomasy
ICHP_2A_C04-08b_W07	2,0	Student nie zna technologii stosowanych przy produkcji biomasy
	3,0	Student potrafi wymienić tradycyjne technologie stosowane przy produkcji biomasy
	3,5	Student potrafi wymienić tradycyjne technologie stosowane przy produkcji biomasy, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów
	4,0	Student potrafi wymienić i opisać tradycyjne technologie stosowane przy produkcji biomasy, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów
	4,5	Student potrafi wymienić i opisać tradycyjne technologie stosowane przy produkcji biomasy, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów, podać wady i zalety poszczególnych technologii
	5,0	Student potrafi wymienić i opisać tradycyjne i nowoczesne technologie stosowane przy produkcji biomasy, podać wymagania jakościowe dla biokomponentów, podać wady i zalety poszczególnych technologii

Umiejętności



Umiejętności

ICHP_2A_C04-08b_Ü17	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu
	3,0	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biomasy
	3,5	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biomasy, potrafi dobrać biomasę ze względu na jej wydajność
	4,0	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biomasy, potrafi dobrać biomasę ze względu na jej wydajność, potrafi obliczyć podstawowe parametry aparatów służących do transportu i rozdrabniania biomasy
	4,5	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biomasy, potrafi dobrać biomasę ze względu na jej wydajność, potrafi obliczyć szczegółowe parametry aparatów służących do transportu i rozdrabniania biomasy
	5,0	Student potrafi opisać podstawowy proces produkcji biomasy, potrafi dobrać biomasę ze względu na jej wydajność, potrafi obliczyć szczegółowe parametry aparatów służących do transportu i rozdrabniania biomasy wstępnie oszacować opłacalność produkcji przykładowego biopaliwa

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-08b_K02	2,0	Student nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej na środowisko naturalne.
	3,0	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Nie potrafi podać żadnego przykładu wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	3,5	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać pojedyncze przykłady wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	4,0	Student rozumie, w stopniu dobrym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać kilka przykładów wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	4,5	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wstępne wnioski.
	5,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wnioski oraz zaproponować przykładowe rozwiązania występujących problemów.

Literatura podstawowa

1. W.M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007
2. J.W. Wandrasz, A.J. Wandrasz, Paliwo formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Seidel Przywecki, 2006
3. P. Gradziuk, A. Grzybek, K. Kowalczyk, B. Kościk, Biopaliwa, Wydawnictwo Wieś Jutra, 2002
4. Ta. Juliszewski, Ogrzewanie biomasą, PWRiL, 2009

Literatura uzupełniająca

1. P. Kozakiewicz, D. Nicewicz, Surowce włókniste i sposoby ich rozdrabniania, Wydawnictwo SGGW, 2003
2. M. Domański, L. Dzurenda, M. Jabłoński, J. Osipiuk, Drewno jako materiał energetyczny, Wydawnictwo SGGW, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Odpady jako źródło energii					
Kod	IChP_2A_S_C04_09a					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	5	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość procesów cieplnych i aparatów					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami odpadów, ich właściwościami oraz przydatnością do procesów pozwalających na odzyskanie ich energii.					
C-2	Zapoznanie studenta z różnymi sposobami wykorzystania odpadów jako źródła energii.					
C-3	Zapoznanie studenta z termicznymi i biologicznymi procesami stosowanymi w celu wykorzystania energii z odpadów.					
C-4	Zapoznanie studentów z wiadomościami dotyczącymi paliw formowanych z odpadów.					
C-5	Ukształtowanie umiejętności obliczeń z zakresu procesów oraz aparatów stosowanych w termicznym i biologicznym przetwarzaniu odpadów.					
C-6	Uświadomienie skutków wyboru sposobu wykorzystania energii z odpadów i jego wpływu na środowisko.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Skład morfologiczny odpadów, a ich wartość opałowa - obliczenia.					1
T-A-2	Obliczanie podstawowych parametrów charakteryzujących proces spalania odpadów. Instalacje i aparaty termicznego przekształcania odpadów. Sprawność.					2
T-A-3	Bilanse cieplne urządzeń i aparatów wykorzystujących paliwo z odpadów.					3
T-A-4	Obliczanie parametrów charakteryzujących proces produkcji biogazu z fermentacji materiałów odpadowych.					1
T-A-5	Wyznaczanie składu paliwa z odpadów. Instalacje przetwarzania odpadów w paliwa formowane.					1
T-A-6	kolokwium I					1
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja odpadów. Strategia działania zgodnie z uregulowaniami prawnymi w Polsce i w UE. Klasyfikacja odpadów, główne kryteria podziału. Charakterystyka jakościowa. Wskaźniki charakteryzujące właściwości paliwowe odpadów.					1
T-W-2	Główne drogi wykorzystania odpadów jako źródła energii. Ocena przydatności odpadów do danego sposobu przetwarzania w celu wykorzystania ich energii, podstawy wyboru najlepszego rozwiązania.					1
T-W-3	Termiczne przetwarzanie odpadów: procesy (spalanie, piroliza, zgazowanie, plazma), stosowane aparaty i instalacje. Rodzaje odpadów Spalarnie odpadów jako nowoczesne elektrownie. Technologie zgazowania odpadów. Współspalanie odpadów z paliwem konwencjonalnym - instalacje, przykłady rzeczywistych obiektów. Emisje zanieczyszczeń w procesach spalania odpadów.					1
T-W-4	Biologiczne przetwarzanie odpadów w celu uzyskania paliwa gazowego. Technologie fermentacji, instalacje i aparaty. Analiza porównawcza. Pryzmy energetyczne (wykorzystanie wysypisk odpadów komunalnych, osadów ściekowych).					1
T-W-5	Możliwości energetycznego wykorzystania biogazu i gazu wysypiskowego: produkcja energii cieplnej w kotłach gazowych, produkcja energii elektrycznej w jednostkach skojarzonych (elektrociepłownie zblokowane tzw. instalacje kogeneracyjne), produkcja paliwa do silników pojazdów, zasilanie sieci gazu ziemnego.					1



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Paliwa formowane z odpadów. Definicja. Założenia przetwarzania palnych substancji odpadowych w paliwo. Charakterystyka i właściwości paliw formowanych. Procesy służące formowaniu paliw ciekłych, gazowych i stałych. Technologie i instalacje przetwarzania odpadów w paliwa stałe. Paliwa z odpadów wytwarzane w Polsce. Zalety przetwarzania palnych materiałów odpadowych w paliwa formowane i ich konkurencyjność w porównaniu do bezpośredniego spalania odpadów.	1
T-W-7	Paliwa z odpadów w przemyśle cementowym, paliwa z odpadów medycznych, produkty zwierzęce przekształcone w paliwo.	1
T-W-8	Analiza i ocena zastosowania odpadów i paliw z odpadów w procesach spalania.	1
T-W-9	kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	15
A-A-2	Przygotowanie do kolokwium	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	7
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Ćwiczenia: kolokwium sprawdzające materiał realizowany na ćwiczeniach, przeprowadzane na ostatnich zajęciach, forma pisemna, czas trwania: 2 razy po 45 minut
S-2	P Wykład: Zaliczenie obejmujące materiał realizowany na wykładach, forma pisemna, czas trwania: 45 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-09a_W05 Student posiada wiedzę na temat odpadów, ich właściwości oraz przydatnością do procesów pozwalających na odzyskanie ich energii. Zna sposoby i procesy energetycznego wykorzystania odpadów. Posiada wiedzę z zakresu wytwarzania paliw formowanych z materiałów odpadowych.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-09a_U10 Student potrafi -dokonać klasyfikacji odpadów pod względem ich przydatności do przetwarzania w celu odzyskania energii, -ocenić materiały odpadowe ze względu na ich właściwości energetyczne, -obliczyć wartość opałową mieszaniny odpadów, znając jej skład morfologiczny, - przeprowadzić bilans cieplny urządzeń i instalacji termicznego przetwarzania odpadów, -dobrać i zastosować odpowiedni rodzaj odpadów do produkcji danego typu paliwa formowanego (ciekłego, stałego, gazowego)	ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U12	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-1 T-A-4 T-A-2 T-A-5 T-A-3	M-2	S-1
ICHP_2A_C04-09a_U15 W oparciu o posiadaną wiedzę student potrafi: - porównać i ocenić technologie produkcji biogazu, - porównać i ocenić instalacje do produkcji paliwa formowanego.	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3 C-4	T-W-3 T-W-6 T-W-4 T-W-8 T-W-5	M-1	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-09a_K01 Student ma świadomość ciągłego rozwoju metod i technik służących wykorzystaniu odpadów jako źródła energii oraz konieczności ciągłego kształcenia się i śledzenia najnowszych trendów i rozwiązań w tej tematyce	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-5 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C04-09a_K02 Student ma świadomość wpływu podejmowanych przez niego decyzji dotyczących wyboru sposobu wykorzystania energii z odpadów na środowisko, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki swojej działalności w tym obszarze	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-A-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-09a_W05	2,0	Student nie opanował w wystarczającym stopniu wiedzy z materiału prezentowanego na wykładach
	3,0	Student posiada podstawą wiedzę na temat wykorzystania odpadów jako źródła energii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C04-09a_U10	2,0	Student nie opanował materiału w stopniu pozwalającym na zaliczenie
	3,0	Student wykonuje podstawowe obliczenia z zakresu procesów oraz aparatów stosowanych w termicznym i biologicznym przetwarzaniu odpadów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-09a_U15	2,0	Student nie potrafi dokonać analizy porównawczej technologii lub instalacji
	3,0	Student potrafi w podstawowym stopniu dokonać porównania i oceny wybranych technologii lub instalacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C04-09a_K01	2,0	student nie jest świadomy postępu w rozwoju metod wykorzystania odpadów jako źródła energii
	3,0	student jest świadomy postępu w rozwoju metod wykorzystania odpadów jako źródła energii i rozumie potrzebę odświeżania swojej wiedzy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-09a_K02	2,0	Studen nie jest świadomy skutków wyboru sposobu wykorzystania energii z odpadów i jego wpływu na środowisko.
	3,0	Studen jest świadomy skutków wyboru sposobu wykorzystania energii z odpadów i jego wpływu na środowisko.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Literatura podstawowa		
1. Jędrzcak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa, 2007		
2. Rosik-Dulewska Cz., Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 2007		
3. Dudek J. Klimek P., Kołodziejak G., Niemczewska J., Zaleska-Bartosz J., Technologie energetycznego wykorzystania gazu składowiskowego, Instytut Nafty i Gazu, Kraków, 2010		
4. Wandrasz J.W., Wandrasz A.J, Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Seidel-Przywecki, Warszawa, 2006		
5. Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007		
6. Praca zbiorowa pod red. J.W.Wandrasz J.Nadziakiewicz, Paliwa z odpadów. TOM II, Helion, 2000		
Literatura uzupełniająca		
1. Bilitewski B., Hardtle G., Klaus M., Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka, Seidel-Przywecki, Warszawa, 2006		
2. Igliński B., Buczkowski R., Cichosz M., Technologie bioenergetyczne. Monografia, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009		
3. Praca zbiorowa pod red. Wandrasz J. W. Pikon K., Paliwa z Odpadów. Tom IV., Helion, 2003		
4. Praca zbiorowa pod red. Wandrasz J. W. Pikon K., Paliwa z Odpadów. Tom V., 2005		
5. Czasopismo 'Elektroenergetyka'		



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Pozyskiwanie energii z utylizacji materiałów odpadowych					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C04_09b					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	5	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Procesy cieplne i aparatura					
<i>W-2</i>	termodynamika procesowa					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z możliwościami pozyskiwania energii w procesach utylizacji materiałów odpadowych					
<i>C-2</i>	Ukształtowanie umiejętności doboru metody pozyskiwania energii z utylizacji materiałów odpadowych, analizy porównawczej różnych procesów oraz oceny procesu, instalacji pod względem wydajności, kosztów oraz emisji zanieczyszczeń.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Analiza i ocena paliw tworzonych na bazie produktów odpadowych.					1
<i>T-A-2</i>	Bilanse materiałowe i energetyczne aparatów oraz całych instalacji termicznej utylizacji odpadów.					3
<i>T-A-3</i>	Analiza porównawcza pozyskiwania energii z konwencjonalnych instalacji (paliwa tradycyjne) z energią uzyskaną w instalacjach spalania materiałów odpadowych. Koszty, emisja zanieczyszczeń.					3
<i>T-A-4</i>	Obliczenia dotyczące pozyskiwania gazu wysypiskowego.					1
<i>T-A-5</i>	kolokwium					1
<i>T-W-1</i>	Wprowadzenie do przedmiotu. Rodzaje energii. Przegląd sposobów pozyskiwania energii z materiałów odpadowych. Uwarunkowania prawne. Ograniczenia.					1
<i>T-W-2</i>	Odzysk energii na drodze termicznej utylizacji odpadów komunalnych. Instalacje termicznego przekształcania odpadów. Zalety termicznej przeróbki różnych materiałów odpadowych.					1
<i>T-W-3</i>	Energetyczne wykorzystanie osadów ściekowych.					1
<i>T-W-4</i>	Pozyskiwanie energii ze spalania odpadów rolniczych i leśnych.					1
<i>T-W-5</i>	Technologie przetwarzania palnych substancji odpadowych w nowe paliwa oraz warunki ich spalania.					1
<i>T-W-6</i>	Źródła oraz technologie pozyskiwania i zastosowania biogazu. Technologie pozyskiwania biogazu w rolnictwie. Aktualne techniczne możliwości wykorzystania energii zawartej w biogazie. Bioenergociepłownie.					1
<i>T-W-7</i>	Technologie pozyskiwania gazu wysypiskowego i możliwości jego wykorzystania.					1
<i>T-W-8</i>	Nowoczesne technologie i instalacje utylizacji materiałów odpadowych z odzyskiem energii.					1
<i>T-W-9</i>	kolokwium					1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych					15
<i>A-A-2</i>	Przygotowanie do zajęć					3
<i>A-A-3</i>	Przygotowanie do kolokwium					12



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	7
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład: Zaliczenie obejmujące materiał realizowany na wykładach, forma pisemna, czas trawania: 45 minut
S-2	P	Ćwiczenia: kolokwium obejmujące materiał realizowany na ćwiczeniach, forma pisemna, czas trawania: 45 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C04-09b_W05 Student posiada wiedzę na temat pozyskiwania energii z utylizacji materiałów odpadowych. Zna procesy, aparaturę oraz uwarunkowania techniczne i środowiskowe.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C04-09b_U15 W oparciu o zdobytą wiedzę, student potrafi dokonać analizy i wyboru najkorzystniejszego sposobu przetwarzania danego rodzaju odpadów, w celu uzyskania energii (termiczne, biologiczne, przerób w paliwo formowane).	ICHP_2A_U12 ICHP_2A_U15 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-09b_K02 Student jest świadomy konsekwencji podejmowanych przez siebie decyzji, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej związanej z pozyskiwaniem energii w procesach utylizacji materiałów odpadowych	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C04-09b_W05	2,0	student nie opanował wiedzy z zakresu materiału prezentowanego na wykładzie wymaganej do zaliczenia przedmiotu na ocenę pozytywną
	3,0	student posiada podstawową wiedzę na temat pozyskiwania energii z utylizacji materiałów odpadowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_2A_C04-09b_U15	2,0	Student nie jest w stanie wykonać analizy porównawczej procesów lub instalacji utylizacji materiałów odpadowych z odzyskiem energii
	3,0	student potrafi przeprowadzić podstawową analizę procesów lub instalacji utylizacji materiałów odpadowych z odzyskiem energii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C04-09b_K02	2,0	Student nie ma świadomości konsekwencji podejmowanych przez siebie decyzji i ich wpływu na środowisko
	3,0	Student ma świadomość konsekwencji podejmowanych przez siebie decyzji i ich wpływu na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1.	Jędrzak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa, 2007
2.	Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K., Słoma -energetyczne paliwo, Wieś Jutra, 2001
3.	Wandrasz J.W., Wandrasz A.J, Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych, Seidel-Przywecki, Warszawa, 2006

Literatura podstawowa

4. Dudek J., Klimek P., Kołodziejak G., Niemczewska J., Zaleska-Bartosz J., Technologie energetycznego wykorzystania gazu składowiskowego, Instytut Nafty i Gazu, Kraków, 2010

5. Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Bilitewski B., Hardtle G., Klaus M., Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka, Seidel-Przywecki, Warszawa, 2006

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Sieci gazowe, przesyłowe i rozdzielcze					
Kod	IChP_2A_S_C04_10a					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny	6	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	18	2,0	0,59	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Procesy dynamiczne					
W-2	Podstawy termodynamiki płynów					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie z krajowym systemem transportu i magazynowania gazu ziemnego					
C-2	Zapoznanie z wybranymi przepisami regulującymi bezpieczny transport gazu siecią					
C-3	Zapoznanie z procesami towarzyszącymi transportowi rurociągowemu					
C-4	Zapoznanie z metodami obliczeniowymi parametrów eksploatacyjnych złożonych systemów sieciowych					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie wybranych właściwości fizycznych gazu ziemnego o jakości gazociągowej.					1
T-A-2	Obliczenia wytrzymałościowe stalowych gazociągów wysokiego ciśnienia.					1
T-A-3	Obliczanie średniego ciśnienia i temperatury gazu w gazociągu wysokiego ciśnienia. Obliczanie ciśnienia gazu w dowolnym punkcie gazociągu. Obliczanie temperatury tworzenia się hydratów w gazie.					1
T-A-4	Obliczanie spadku ciśnienia gazu, średnicy lub długości gazociągu wysokiego ciśnienia.					1
T-A-5	Obliczanie zdolności przesyłowej, przepustowości oraz pojemności magazynowej gazociągu wysokiego ciśnienia.					1
T-A-6	Obliczanie spadku ciśnienia w gazociągach średniego lub niskiego ciśnienia.					1
T-A-7	Obliczanie przykładowych fragmentów rozgałęzionych sieci gazociągów niskiego ciśnienia.					1
T-A-8	Obliczanie przykładowych fragmentów pierścieniowych sieci gazociągów niskiego ciśnienia.					1
T-A-9	Kolokwium					1
T-W-1	Charakterystyka i właściwości gazu ziemnego rozprowadzanego siecią gazociągów. Podział paliw gazowych zgodnie z Polską Normą					1
T-W-2	Podział sieci gazowych według różnych kryteriów. Podstawowe definicje związane z transportem gazu siecią rurociągów.					1
T-W-3	Budowa sieci i przyłączy gazowych - regulacje prawne. Wybrane aspekty ustaw: Prawo Budowlane, Prawo Energetyczne, Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.					2
T-W-4	Materiały do budowy sieci i przyłączy gazowych. Charakterystyka wybranych gatunków stali oraz tworzyw sztucznych (PE lub PA). Wady i zalety stali oraz PE. Metody łączenia rurociągów ze stali lub polietylenu.					2
T-W-5	Stacje gazowe redukcyjne i pomiarowe w systemach dostawy gazu. Podział stacji ze względu na wybrane kryteria. Budowa stacji gazowej i jej rola w sieci. Redukcja ciśnienia gazu.					1
T-W-6	Tłocznia gazu - stacja sprężania gazu ziemnego. Budowa i rola tłoczni gazu w systemie transportu gazu ziemnego. Sprężanie gazu.					2

WTilCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Sieci gazowe wysokiego ciśnienia. Charakterystyka i budowa sieci gazowej wysokiego ciśnienia. Obliczanie wybranych parametrów eksploatacyjnych sieci wysokiego ciśnienia. Obliczanie spadku ciśnienia płynu oraz średnicy ekonomicznej gazociągu wysokiego ciśnienia.	2
T-W-8	Sieci gazowe średniego oraz niskiego ciśnienia. Budowa i charakterystyka sieci rozdzielczej gazu. Obliczanie spadku ciśnienia, średnicy gazociągu oraz ciśnień w węzłach przykładowych sieci sieci o strukturze rozgałęzionej lub pierścieniowej.	2
T-W-9	Wybrane metody wyznaczania nierównomierności obciążenia sieci gazowej w cyklu rocznym lub dobowym. Współczynniki jednoczesności działania urządzeń gazowych, współczynniki nierównomierności czasowej.	1
T-W-10	Metody i urządzenia do pomiaru wybranych parametrów strumienia gazu.	1
T-W-11	Metody i narzędzia symulacji przepływu gazu w sieci rurociągów. Symulacja statyczna i dynamiczna. Podstawy teorii grafów, I i II prawo Kirchhoffa, równanie przepływu. Przegląd i porównanie wybranych programów komputerowych do symulacji przepływu gazu w sieci wysokiego lub niskiego ciśnienia.	1
T-W-12	Wyznaczanie stref zagrożonych wybuchem w wyniku emisji metanu z sieci gazowej, tłoczni lub stacji redukcyjnej.	1
T-W-13	Korozja i ochrona gazociągów przed korozją. Przyczyny powstawania korozji. Metody ochrony przed korozją. Czynna i bierna ochrona przed korozją gazociągów.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	Przygotowanie do kolokwium	25
A-A-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań	25
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie literatury	8
A-W-3	Przygotowanie się do egzaminu	20
A-W-4	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin obejmuje tematykę wykładów, forma pisemna, czas trwania egzaminu 90 min
S-2	P	Kolokwium sprawdzające przyswojenie materiału realizowanego na ćwiczeniach, forma pisemna, czas trwania 45 min

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-10a_W04 Student potrafi dobrać metodę wyznaczania podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Posiada wiedzę o nowoczesnych technikach stosowanych w obliczeniach sieci rurociągów w zależności od poziomu nadciśnienia strumienia transportowanego gazu.	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-4	T-A-3 T-A-4 T-A-7 T-A-8	T-W-2 T-W-7 T-W-8 T-W-11	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C04-10a_W05 Student potrafi wskazać wady, zalety oraz podstawowe właściwości fizyczne gazu ziemnego jako paliwa w energetyce.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-A-1 T-A-3 T-W-1	T-W-10 T-W-12	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C04-10a_W06 Student ma wiedzę niezbędną do wyboru najlepszego sposobu transportu i magazynowania gazu ziemnego.	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-5 T-W-6 T-W-7	T-W-8 T-W-12	M-1	S-1
ICHP_2A_C04-10a_W09 Student ma wiedzę na temat metod obliczenia podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej oraz nowoczesnych technik stosowanych w obliczeniach sieci rurociągów w zależności od poziomu ciśnienia strumienia transportowanego gazu.	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-4	T-A-3 T-A-4 T-A-7 T-A-8	T-W-7 T-W-8 T-W-11	M-1 M-2	S-2

Umiejętności

ICHP_2A_C04-10a_U09 Student potrafi dobrać oraz zweryfikować odpowiednią metodą analityczną lub symulacyjną obliczenia wybranych parametrów sieci gazowych w zależności od poziomu nadciśnienia gazu w sieci lub struktury sieci.	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-A-4 T-A-6	T-A-7 T-A-8	M-2	S-2
ICHP_2A_C04-10a_U13 Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych, potrafi wskazać potencjalne niebezpieczeństwo związane z transportem gazu siecią rurociągów oraz dokonać stosownych obliczeń	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-2 C-3	T-W-1 T-W-3	T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne



ICHP_2A_C04-10a_K01 Student posiada świadomość ciągłego doskonalenia zawodowego w zakresie poznawania nowych metod i narzędzi obliczania złożonych układów sieci gazowych oraz chętnie dzieli się swoimi poglądami w tej dziedzinie.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-W-3 T-W-9 T-W-10	T-W-11 T-W-13	M-1	S-1
ICHP_2A_C04-10a_K02 Student ma świadomość wpływu własnej pracy (rezultatów obliczeń i doboru urządzeń wspomagających transport) i podejmowanych decyzji na proces transportu gazu siecią oraz na środowisko naturalne.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-2 T-A-5 T-W-5 T-W-6	T-W-9 T-W-12 T-W-13	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-10a_W04	2,0	Student nie potrafi dobrać lub wymienić metod wyznaczania podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej.
	3,0	Student potrafi wymienić tylko podstawowe metody szacowania najważniejszych parametrów, charakteryzujących pracę prostego przykładu sieci gazowej.
	3,5	Student potrafi dobrać metodę wyznaczania ważnych parametrów eksploatacyjnych prostego przykładu sieci gazowej niskiego oraz wysokiego ciśnienia
	4,0	Student potrafi zaproponować jedną z metod wyznaczania ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej o złożonej strukturze w zależności od wielkości nadciśnienia transportowanego strumienia gazu.
	4,5	Student potrafi dobrać metodę wyznaczania wszystkich ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej o strukturze pierścieniowej lub rozgałęzionej w zależności od wielkości nadciśnienia transportowanego strumienia gazu.
	5,0	Student potrafi dobrać i uzasadnić wybór danej metody wyznaczania wszystkich ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej o złożonej strukturze (pierścieniowej oraz rozgałęzionej lub mieszanej) w zależności od wielkości nadciśnienia strumienia gazu oraz potrafi wskazać inne możliwości wyznaczania tych parametrów, np za pomocą programów symulacyjnych.
ICHP_2A_C04-10a_W05	2,0	Student nie potrafi wskazać wad, zalet oraz właściwości gazu ziemnego stosowanego jako paliwo lub surowiec w gospodarce.
	3,0	Student potrafi wskazać tylko podstawowe wady i zalety gazu ziemnego jako paliwa, stosowanego w gospodarce oraz zna podstawowe właściwości fizyczne gazu ziemnego.
	3,5	Student potrafi wymienić większość wad i zalet i właściwości gazu ziemnego jako paliwa lub surowca, stosowanego w gospodarce oraz zdefiniować właściwości fizyczne gazu ziemnego rozprowadzanego siecią gazową.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować wady i zalety gazu ziemnego jako paliwa oraz surowca stosowanego w gospodarce lub przemyśle. Student potrafi dobrać metodę szacowania większości właściwości fizycznych gazu ziemnego rozprowadzanego siecią gazową.
	4,5	Student zna wady i zalety gazu ziemnego jako paliwa, stosowanego w gospodarce oraz jako surowiec w przemyśle i potrafi wskazać możliwości zastosowania gazu w różnych gałęziach gospodarki. Student potrafi dobrać metodę szacowania większości właściwości fizycznych gazu ziemnego rozprowadzanego siecią gazową oraz potrafi porównać właściwości gazu ziemnego z innymi rodzajami paliw.
	5,0	Student doskonale charakteryzuje i objaśnia wszystkie najważniejsze właściwości gazu ziemnego oraz potrafi uzasadnić wybór gazu ziemnego jako ekologicznie czystego paliwa dla gospodarki i wskazać alternatywne, ekonomicznie uzasadnione, inne rodzaje paliw.
ICHP_2A_C04-10a_W06	2,0	Student nie potrafi zaproponować żadnego sposobu transportu lub magazynowania gazu ziemnego.
	3,0	Student potrafi wymienić i objaśnić tylko jedną metodę lub sposób transportu lub magazynowania gazu ziemnego.
	3,5	Student potrafi wymienić i opisać wiele metod transportu lub magazynowania gazu ziemnego.
	4,0	Student potrafi wymienić, scharakteryzować oraz dokonać wyboru jednej metody transportu lub magazynowania gazu ziemnego.
	4,5	Student umie przeprowadzić teoretyczną analizę porównawczą kilku metod transportu lub magazynowania gazu oraz wskazać najlepszą z nich.
	5,0	Student, na podstawie analizy porównawczej, umie wybrać najlepszą metodę transportu lub magazynowania gazu oraz potrafi uzasadnić taki wybór.
ICHP_2A_C04-10a_W09	2,0	Student nie potrafi dobrać metody i wykonać obliczeń podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej.
	3,0	Student potrafi przeprowadzić obliczenia tylko podstawowych parametrów, charakteryzujących pracę prostego przykładu sieci gazowej.
	3,5	Student potrafi wykonać obliczenia ważnych parametrów eksploatacyjnych prostego przykładu sieci gazowej niskiego oraz wysokiego ciśnienia
	4,0	Student potrafi wykonać obliczenia ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej o złożonej strukturze w zależności od wielkości nadciśnienia transportowanego strumienia gazu.
	4,5	Student potrafi wykonać obliczenia wszystkich ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej o strukturze pierścieniowej lub rozgałęzionej w zależności od wielkości nadciśnienia transportowanego strumienia gazu.
	5,0	Student potrafi wykonać obliczenia wszystkich parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej o złożonej strukturze (pierścieniowej oraz rozgałęzionej lub mieszanej) w zależności od wielkości nadciśnienia transportowanego strumienia gazu oraz potrafi przeprowadzić analogiczne obliczenia w programie GASNET.
Umiejętności		
ICHP_2A_C04-10a_U09	2,0	Student nie potrafi zastosować żadnej metody obliczeniowej sieci gazowej.
	3,0	Student potrafi wskazać odpowiednią metodę obliczeniową dla niektórych typów sieci gazowej.
	3,5	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę obliczeniową dla większości typów sieci różniących się strukturą lub poziomem nadciśnienia strumienia gazu.
	4,0	Student potrafi dokonać wyboru najlepszej metody obliczeniowej dla wybranych parametrów sieci w zależności od poziomu nadciśnienia strumienia transportowanego gazu lub struktury gazociągów tworzących sieć.
	4,5	Student umie dobrać taką metodę obliczeniową wybranych parametrów eksploatacyjnych sieci o złożonej strukturze, która jest najlepsza dla danego typu sieci.
	5,0	Student umie dobrać taką metodę obliczeniową wybranych parametrów eksploatacyjnych sieci o złożonej strukturze, która jest najlepsza dla danego typu sieci oraz potrafi uzasadnić wybór, wykonując stosowne obliczenia.



Umiejętności

IHP_2A_C04-10a_U13	2,0	Student nie jest świadomy i nie potrafi określić niebezpieczeństwa związanego z transportem gazu rurociągiem.
	3,0	Student potrafi wskazać niebezpieczeństwo związane z transportem rurociągowym gazu ziemnego.
	3,5	Student potrafi wskazać rodzaj niebezpieczeństwa związanego z transportem rurociągowym gazu ziemnego oraz wykonać proste obliczenia w celu jego oszacowania.
	4,0	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem w obrębie gazociągu.
	4,5	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem w obrębie gazociągu oraz urządzeń wspomagających transport gazu siecią (stacja redukcyjna lub tłocznia)
	5,0	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych, potrafi wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią, umie wykonać obliczenia szerokości stref zagrożonych wybuchem dla wszystkich elementów sieci gazowej w zależności od rodzaju przepływu gazu w sieci.

Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C04-10a_K01	2,0	Student nie ma świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie poznawania nowych metod obliczania, projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych.
	3,0	Student czuje potrzebę zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu gazu ziemnego.
	3,5	Student jest świadomy poszerzania własnej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu gazu ziemnego, ale jest przeciętnie zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych.
	4,0	Student jest świadomy uaktualniania własnej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu gazu ziemnego. Student jest dobrze zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych oraz chętnie zapoznaje się z literaturą branżową.
	4,5	Student jest świadomy uaktualniania własnej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu gazu ziemnego. Student jest dobrze zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych oraz aktywnie uczestniczy w poszukiwaniu nowych informacji w literaturze branżowej.
	5,0	Student jest bardzo dobrze zorientowany i doskonale rozumie potrzebę ciągłego uaktualniania własnej wiedzy w zakresie nowych metod projektowania i budowy sieci gazowych oraz chętnie uczestniczy w dyskusjach i dzieli się własną wiedzą i spostrzeżeniami z innymi.
IHP_2A_C04-10a_K02	2,0	Student nie obserwuje związku między własną pracą a podejmowanymi decyzjami a procesem transportu gazu siecią oraz ich wpływem na środowisko naturalne.
	3,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na bezpieczeństwo transportu gazu siecią.
	3,5	Student rozumie potrzebę ulepszania własnej pracy, gdyż jest świadomy jej wpływu na jakość środowiska naturalnego.
	4,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na bezpieczeństwo transportu gazu siecią. Student jest dobrze zorientowany w tematyce transportu gazu i potrafi wskazać wady i zalety różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji.
	4,5	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na bezpieczeństwo transportu gazu siecią. Student potrafi wskazać wady i zalety różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji oraz wybrać najlepszą z nich i przedstawić jej wpływ na środowisko naturalne.
	5,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na bezpieczeństwo transportu gazu siecią. Student chętnie zgłębia swoją wiedzę, czyta literaturę branżową, uczestniczy w dyskusjach oraz poszukuje nowych rozwiązań w zakresie transportu gazu siecią, gdyż jest przekonany, że ma wpływ na wzrost efektywności i bezpieczeństwa transportu gazu siecią.

Literatura podstawowa

1. Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, WNT, Warszawa, 2007
2. Kogut R., Bytnar K., Obliczanie sieci gazowych. Omówienie parametrów wymaganych do obliczeń., Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2007
3. Osładacz A.J., Statyczna symulacja sieci gazowych, BIG, Warszawa, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Osładacz A.J., Chaczykowski M., Stacje gazowe. Teoria, projektowanie, eksploatacja., FluidSystem, Warszawa, 2010



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Problemy obliczeniowe sieci gazowych					
<i>Kod</i>	IChP_2A_S_C04_10b					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	4,0	<i>ECTS (formy)</i>	4,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	6	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	18	2,0	0,59	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
W-1	Procesy dynamiczne					
W-2	Podstawy termodynamiki płynów					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
C-1	Zapoznanie Studentów z wybranymi przepisami regulującymi bezpieczny transport gazu ziemnego siecią rurociągów.					
C-2	Zapoznanie Studentów z procesami towarzyszącymi transportowi rurociągowemu gazu ziemnego pod zwiększonym ciśnieniem.					
C-3	Zapoznanie Studentów z metodami obliczeniowymi parametrów eksploatacyjnych sieci gazowych.					
C-4	Ukształtowanie umiejętności obliczania ważnych parametrów charakteryzujących pracę sieci gazowych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
T-A-1	Obliczanie ważnych parametrów gazu o jakości gazociągowej.					1
T-A-2	Obliczanie średniego ciśnienia i temperatury gazu w gazociągu wysokiego ciśnienia. Obliczanie temperatury tworzenia się hydratów gazowych. Obliczanie ciśnienia gazu w dowolnym punkcie gazociągu.					1
T-A-3	Obliczenia hydrauliczne gazociągów wysokiego ciśnienia (spadku ciśnienia, długości, średnicy). Obliczanie zdolności przesyłowej i przepustowości gazociągu wysokiego ciśnienia. Obliczanie pojemności magazynowej gazociągu wysokiego ciśnienia.					1
T-A-4	Obliczenia hydrauliczne gazociągów średniego i niskiego ciśnienia (spadku ciśnienia, długości, średnicy). Zastosowanie I oraz II prawa Kirchhoffa w obliczeniach sieci gazowych o strukturze rozgałęzionej lub pierścieniowej.					1
T-A-5	Obliczanie przykładowego fragmentu sieci niskiego ciśnienia o strukturze rozgałęzionej.					2
T-A-6	Obliczanie przykładowego fragmentu sieci niskiego ciśnienia o strukturze pierścieniowej.					2
T-A-7	Kolokwium					1
T-W-1	Podział paliw gazowych zgodnie z Polską Normą. Charakterystyka gazu ziemnego o jakości gazociągowej.					1
T-W-2	Budowa i podział sieci gazowych oraz charakterystyka podstawowych jej elementów. Podstawowe definicje związane z transportem gazu siecią gazociągową. Wyznaczanie stref zagrożonych wybuchem w wyniku emisji metanu z sieci gazowej.					1
T-W-3	Struktura i charakterystyka sieci gazowej w Polsce. Wybrane aspekty ustaw: Prawo Budowlane, Prawo energetyczne, Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.					2
T-W-4	Gazociągi wysokiego ciśnienia - budowa, materiały do budowy, metody łączenia, próby szczelności i wytrzymałości.					2
T-W-5	Obliczanie spadku ciśnienia gazu podczas transportu siecią wysokiego ciśnienia na podstawie równań i nomogramów. Obliczanie ekonomicznej średnicy gazociągu. Dobór średnic gazociągów magistralnych. Zmiana ciśnienia w czynnym gazociągu magistralnym.					2
T-W-6	Stacja sprężania gazu ziemnego - budowa i metody obliczania poszczególnych jej komponentów. Wyznaczanie optymalnej liczby tłoczni pośrednich. Sprężanie gazu ziemnego.					2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Stacje gazowe: pomiarowe, rozdzielcze lub redukcyjne I i II stopnia - budowa i obliczanie poszczególnych jej elementów. Redukcja ciśnienia gazu.	1
T-W-8	Gazociągi podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia - budowa, materiały do budowy, metody łączenia. Urządzenia do pomiaru przepływu. Reżim ciśnieniowy gazowych sieci rozdzielczych.	2
T-W-9	Obliczanie spadku ciśnienia gazu podczas transportu siecią średniego lub niskiego ciśnienia na podstawie równań i nomogramów.	2
T-W-10	Metody obliczeniowe ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowych (węzłowe lub oczkowe).	1
T-W-11	Metody wyznaczania zapotrzebowania na gaz oraz szacowania obciążenia sieci gazowej. Zmienność poboru gazu w czasie.	1
T-W-12	Metody prezentowania struktury sieci gazowej. Podstawy teorii grafów. Stytyczna symulacja przepływu gazu w sieci niskiego ciśnienia. Prezentacja i porównanie wybranych programów symulacyjnych do obliczeń hydraulicznych sieci gazowych wysokiego lub niskiego ciśnienia.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	Przygotowanie do kolokwium	30
A-A-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań	21
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury branżowej	20
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	22

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium sprawdzające przyswojenie materiału realizowanego na ćwiczeniach, forma pisemna, czas trwania 45 min.
S-2	P	Egzamin obejmuje tematykę wykładów, forma pisemna, czas trwania 90 min

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-10b_W05 Student posiada wiedzę o podstawowych przemianach termodynamicznych gazu podczas transportu gazu o jakości gazociągowej siecią rurociągów.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-W-6 T-W-7	M-1	S-2
ICHP_2A_C04-10b_W07 Student ma wiedzę o tradycyjnych i nowoczesnych metodach i technikach wyznaczania ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci do transportu paliw gazowych.	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-3 C-4	T-A-5 T-W-9 T-A-6 T-W-11 T-W-5 T-W-12	M-1 M-2	S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-10b_U08 Student potrafi wykonać obliczenia analityczne lub symulacyjne wszystkich ważnych parametrów charakteryzujących przepływ gazu oraz sieć rurociągów.	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-3 C-4	T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-9 T-A-4 T-W-10 T-A-5 T-W-11 T-A-6 T-W-12	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C04-10b_U13 Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych, potrafi wskazać potencjalne niebezpieczeństwo związane z transportem gazu siecią rurociągów oraz dokonać stosownych obliczeń.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1 C-3 C-4	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-10b_K01 Student posiada świadomość ciągłego dokształcania zawodowego w zakresie poznawania nowych metod i narzędzi obliczania złożonych struktur sieci gazowych oraz chętnie dzieli się swoją wiedzą z innymi.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-3 C-4	T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1	S-2
ICHP_2A_C04-10b_K02 Student ma świadomość wpływu własnej pracy i podejmowanych decyzji na proces transportu gazu siecią oraz środowisko naturalne.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-4	T-A-5 T-A-6	M-1 M-2	S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IHP_2A_C04-10b_W05	2,0	Student nie umie wymienić podstawowych przemian termodynamicznych gazu towarzyszących transportowi rurociągowemu.
	3,0	Student umie wymienić i wskazać miejsce występowania podstawowych przemian termodynamicznych gazu, towarzyszących transportowi rurociągowemu.
	3,5	Student umie wymienić, wskazać miejsce występowania i krótko opisać podstawowe przemiany termodynamiczne gazu, towarzyszące transportowi rurociągowemu.
	4,0	Student umie wymienić, wskazać miejsce występowania i szczegółowo scharakteryzować przemiany termodynamiczne gazu, towarzyszące transportowi rurociągowemu.
	4,5	Student umie wymienić, wskazać miejsce występowania i szczegółowo scharakteryzować przemiany termodynamiczne gazu, towarzyszące transportowi rurociągowemu. Student ma wiedzę na temat metod obliczeniowych wybranych wielkości charakteryzujących te przemiany.
	5,0	Student umie wymienić, wskazać miejsce występowania i szczegółowo scharakteryzować przemiany termodynamiczne gazu, towarzyszące transportowi rurociągowemu. Student ma wiedzę na temat metod obliczeniowych wybranych wielkości charakteryzujących te przemiany i umie je zastosować.
IHP_2A_C04-10b_W07	2,0	Student nie zna żadnych metod wyznaczania parametrów eksploatacyjnych sieci rurociągowych.
	3,0	Student potrafi jedynie wymienić najważniejsze parametry eksploatacyjne sieci rurociągowych i wskazać metody ich wyznaczania.
	3,5	Student potrafi wymienić najważniejsze parametry eksploatacyjne sieci rurociągowych, wskazać i scharakteryzować metody ich wyznaczania.
	4,0	Student potrafi wymienić najważniejsze parametry eksploatacyjne sieci rurociągowych, wskazać, scharakteryzować i porównać kilka znanych metod wyznaczania tych wielkości.
	4,5	Student potrafi wymienić wszystkie istotne parametry eksploatacyjne sieci rurociągowych oraz wskazać, scharakteryzować i porównać kilka znanych metod wyznaczania tych wielkości. Student ma wiedzę o nowoczesnych technikach obliczeniowych układów sieciowych do transportu paliw gazowych.
	5,0	Student potrafi wymienić wszystkie istotne parametry eksploatacyjne sieci rurociągowych oraz wskazać, scharakteryzować i porównać kilka znanych metod wyznaczania tych wielkości. Student ma wiedzę o nowoczesnych technikach obliczeniowych układów sieciowych do transportu paliw gazowych i potrafi podać przykłady ich wykorzystania w praktyce.
Umiejętności		
IHP_2A_C04-10b_U08	2,0	Student nie potrafi wykonać obliczeń nawet podstawowych wielkości charakteryzujących przepływ gazu lub sieć gazową.
	3,0	Student potrafi wykonać obliczeń tylko podstawowych wielkości charakteryzujących przepływ gazu lub sieć rurociągową.
	3,5	Student potrafi wykonać obliczenia wszystkich wielkości charakteryzujących przepływ gazu lub sieć rurociągową.
	4,0	Student potrafi wykonać obliczenia wszystkich wielkości charakteryzujących przepływ gazu lub sieć rurociągową. Student potrafi wykonać analogiczne obliczenia metodą analityczną i symulacyjną.
	4,5	Student potrafi wykonać obliczenia wszystkich wielkości charakteryzujących przepływ gazu lub sieć rurociągową. Student potrafi wykonać analogiczne obliczenia metodą analityczną i symulacyjną oraz porównać uzyskane wyniki.
	5,0	Student potrafi wykonać obliczenia wszystkich wielkości charakteryzujących przepływ gazu lub sieć rurociągową. Student potrafi wykonać analogiczne obliczenia metodą analityczną i symulacyjną oraz porównać uzyskane wyniki i sformułować wnioski końcowe.
IHP_2A_C04-10b_U13	2,0	Student nie jest świadomy i nie potrafi określić niebezpieczeństwa związanego z transportem gazu rurociągiem.
	3,0	Student potrafi wskazać niebezpieczeństwo związane z transportem rurociągowym gazu ziemnego.
	3,5	Student potrafi wskazać rodzaj niebezpieczeństwa związanego z transportem rurociągowym gazu ziemnego oraz wykonać proste obliczenia w celu jego oszacowania.
	4,0	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem w obrębie gazociągu.
	4,5	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem w obrębie gazociągu oraz urządzeń wspomagających transport sieciowy (stacja gazowa lub tłocznia).
	5,0	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem dla wszystkich elementów sieci gazowej w zależności od rodzaju przepływu gazu w sieci.
Inne kompetencje społeczne		
IHP_2A_C04-10b_K01	2,0	Student nie ma świadomości ciągłego poszerzania swojej wiedzy w zakresie poznawania nowych metod projektowania i budowy sieci rurociągowych do transportu paliw gazowych.
	3,0	Student jest świadomy konieczności zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągowych do transportu paliw gazowych, ale nie orientuje się w nowych materiałach, metodach lub technologiach budowy i projektowania sieci gazowych.
	3,5	Student jest świadomy konieczności zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągowych do transportu paliw gazowych, ale jest przeciętnie zorientowany w nowych materiałach, metodach lub technologiach budowy i projektowania sieci gazowych.
	4,0	Student jest świadomy konieczności zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągowych do transportu paliw gazowych. Student jest dobrze zorientowany w nowych materiałach, metodach lub technologiach budowy i projektowania sieci gazowych i chętnie korzysta z literatury branżowej zaproponowanej przez prowadzącego zajęcia.
	4,5	Student jest świadomy konieczności zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągowych do transportu paliw gazowych. Student jest dobrze zorientowany w nowych materiałach, metodach lub technologiach budowy i projektowania sieci gazowych i samodzielnie poszukuje nowych informacji w literaturze branżowej.
	5,0	Student jest świadomy konieczności zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągowych do transportu paliw gazowych. Student jest dobrze zorientowany w nowych materiałach, metodach lub technologiach budowy i projektowania sieci gazowych i samodzielnie poszukuje nowych informacji w literaturze branżowej, chętnie uczestniczy w dyskusjach i dzieli się własną wiedzą i przemyśleniami z innymi.



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C04-10b_K02	2,0	Student nie widzi związku między własną pracą i podejmowanymi decyzjami a procesem transportu sieci i jego wpływem na środowisko naturalne.
	3,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i środowisko naturalne, ale nie potrafi podać żadnego przykładu.
	3,5	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i środowisko naturalne, potrafi podać stosowny przykład i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie.
	4,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i środowisko naturalne i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie. Student potrafi podać kilka przykładów i wskazać wady i zalety wpływu na środowisko naturalne różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji.
	4,5	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i środowisko naturalne i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie. Student potrafi podać kilka przykładów i wskazać wady i zalety wpływu na środowisko naturalne różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji i wskazać najlepsze rozwiązanie.
	5,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i środowisko naturalne i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie. Student potrafi podać kilka przykładów i wskazać wady i zalety wpływu na środowisko naturalne różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji oraz wskazać i uzasadnić najlepsze rozwiązanie.

Literatura podstawowa

1. Zajda R., Schematy obliczeniowe gazociągów, Centrum Szkolenia Gazownictwa, Warszawa, 2001
2. Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, WNT, Warszawa, 2007
3. Kogut K., Bytnar K., Obliczanie sieci gazowych. Omówienie parametrów wymaganych do obliczeń., Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2007
4. Osiańczak A.J., Statyczna symulacja sieci gazowych, BIG, Warszawa, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Wilson R.J., Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, Warszawa, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Zrównoważona gospodarka energią		
Kod	ICHP_2A_S_C04_11a		
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny	7	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne

W-1	Termodynamika techniczna
W-2	Procesy cieplne i aparaty

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z problemami związanymi z zarządzaniem energią
C-2	Wyrobienie umiejętności przeprowadzenia oceny efektywności wykorzystania energii
C-3	Wyrobienie umiejętności przeprowadzenia optymalizacji zużycia energii

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie kosztów energii	2
T-A-2	Analiza zużycia energii w wybranych obiektach	4
T-A-3	Optymalizacja zużycia energii	2
T-A-4	Kolokwium	1
T-W-1	Wprowadzenie do zarządzania energią	1
T-W-2	Polityka energetyczna. Koszt energii	1
T-W-3	Audyt energetyczny	2
T-W-4	Analiza kosztów zużycia energii w budynkach mieszkalnych i przemysłowych; oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja	1
T-W-5	Procesy spalania; paliwa alternatywne i wykorzystanie odpadów przemysłowych	1
T-W-6	Komputerowe systemy zarządzania energią	1
T-W-7	Obsługa techniczna systemów energetycznych	1
T-W-8	Efektywność wykorzystania energii. Straty energii-izolacje	2
T-W-9	Zarządzanie energią w procesach produkcyjnych	1
T-W-10	Wytwarzanie energii. Skojarzona gospodarka energetyczna	2
T-W-11	Rozproszone źródła energii elektrycznej.	1
T-W-12	Odnawialne źródła energii	1
T-W-13	Przechowywanie, transport i dystrybucja energii	2
T-W-14	Wpływ wytwarzania energii na środowisko	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	Opracowanie referatu na wybrany temat	10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	Przygotowanie się do kolokwium	11
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	20
A-W-3	Przygotowanie się do kolokwium	18
A-W-4	Konsultacje	2
A-W-5	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład przedmiotowy
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych
S-2	P	Zaliczenie pisemne wykładów
S-3	F	Ocena referatu opracowanego przez studenta

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C04-11a_W06 Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną ze zrównoważoną gospodarką energią.	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-W-7 T-A-2 T-W-8 T-A-3 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3 T-W-12 T-W-4 T-W-13 T-W-5 T-W-14 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
ICHP_2A_C04-11a_U10 Student przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich potrafi integrować zdobytą wiedzę z zakresu chemii, inżynierii chemicznej i procesowej, ochrony środowiska i przedmiotów specjalnościowych oraz zastosować podejście systemowe do rozwiązywania zagadnień związanych ze zrównoważoną gospodarką energią, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-3 T-W-10 T-W-1 T-W-13 T-W-5 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_2A_C04-11a_U15 Student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w zrównoważonej gospodarce energią.	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-2 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-11a_K02 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze zrównoważonej gospodarki energią, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-2 T-W-14 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-11a_W06	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę związaną ze zrównoważoną gospodarką energią.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Umiejętności		
--------------	--	--



Umiejętności

ICHP_2A_C04-11a_U10	2,0	
	3,0	Student przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich w stopniu podstawowym potrafi integrować zdobytą wiedzę z zakresu chemii, inżynierii chemicznej i procesowej, ochrony środowiska i przedmiotów specjalnościowych oraz zastosować podejście systemowe do rozwiązywania zagadnień związanych ze zrównoważoną gospodarką energią, uwzględniając także aspekty pozatechniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-11a_U15	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych stosowanych w zrównoważonej gospodarce energią.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-11a_K02	2,0	
	3,0	Student ma wyrobioną w stopniu podstawowym świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze zrównoważonej gospodarki energią, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Capehart B.L, Turner W.C., Kennedy W.J., Guide to Energy Management, Fairmont Press, Lilburn, 2003
2. Kreith F., Goswami D.Y, Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy, CRC Press, Boca Raton, 2007
3. Hanjalic K., Sustainable Energy Technologies. Options and Prospects, Springer, Dordrecht, 2008

Literatura uzupełniająca

1. RAPORT BEAM21 - Zrównoważona gospodarka energetyczna w Polsce, 2010



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Geostrategia ekoenergetyczna					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C04_11b					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	7	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Systemy zarządzania środowiskowego					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z głównymi celami strategii ekoenergetycznej					
<i>C-2</i>	Zapoznanie studentów z polityką energetyczną Unii Europejskiej					
<i>C-3</i>	Zapoznanie studentów z polityką energetyczną Polski					
<i>C-4</i>	Nabycie umiejętności niezbędnych do opracowania założeń polityki energetycznej na szczeblu gminy, powiatu i województwa					
<i>C-5</i>	Zapoznanie studentów z trendami rozwojowymi z zakresu różnych procesów przemysłowych związanych z polityką energetyczną w różnej skali.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Analiza strategii ekoenergetycznej wybranych państw i regionów					4
<i>T-A-2</i>	Opracowanie planu energetycznego dla wybranego regionu					4
<i>T-A-3</i>	Zaliczenie pisemne					1
<i>T-W-1</i>	Globalny system energetyczny.					2
<i>T-W-2</i>	Światowe zasoby energetyczne; ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel, paliwa atomowe.					2
<i>T-W-3</i>	Energie odnawialne; energia wiatru, energia wodna, energia słoneczna, energia z biomasy.					1
<i>T-W-4</i>	Zapotrzebowania na energię cieplną, elektryczną i paliwa w różnych sektorach gospodarki; stan obecny, prognozy do 2025 r.					2
<i>T-W-5</i>	Rozwój transportu. Określenie przewidywanych cen energii i tempa ich wzrostu.					2
<i>T-W-6</i>	Ochrona zasobów energetycznych.					2
<i>T-W-7</i>	Polityka ekoenergetyczna; polityka międzynarodowa, polityka ekoenergetyczna Europy, polityka narodowa w wybranych krajach.					4
<i>T-W-8</i>	Podstawowe dokumenty określające kierunki rozwoju ekoenergetyki; dokumenty międzynarodowe, dokumenty krajowe.					3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					9
<i>A-A-2</i>	Samodzielne opracowanie planu energetycznego dla wybranego regionu					10
<i>A-A-3</i>	Samodzielne studiowanie literatury					11
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					18
<i>A-W-2</i>	Studiowanie zalecanej literatury					24
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie się do kolokwium					14



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Konsultacje	2
A-W-5	Zaliczenie pisemne	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające - wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kolokwia sprawdzające poszczególne partie materiału
S-2	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych
S-3	P	Zaliczenie pisemne wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C04-11b_W07 Student ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu różnych procesów przemysłowych związanych z polityką energetyczną w różnej skali.	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-5	T-W-2 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_2A_C04-11b_W10 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w zakresie strategii energetycznych.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-W-2	T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
ICHP_2A_C04-11b_U10 Student potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z polityką energetyczną integrować zdobytą wiedzę z zakresu chemii, inżynierii chemicznej i procesowej oraz ochrony środowiska.	ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-4 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C04-11b_K02 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie polityki energetycznej.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-1 T-W-3	T-W-5 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C04-11b_W07	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu różnych procesów przemysłowych związanych z polityką energetyczną w różnej skali.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C04-11b_W10	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w zakresie strategii energetycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	

Umiejętności		
ICHP_2A_C04-11b_U10	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z polityką energetyczną integrować zdobytą wiedzę z zakresu chemii, inżynierii chemicznej i procesowej oraz ochrony środowiska.
	3,5	
	4,0	
	4,5	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-11b_K02	2,0	
	3,0	Student ma wyrobioną w stopniu podstawowym świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zakresie polityki energetycznej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kreith F., Goswami D.Y., Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy, CRC Press, Boca Raton, 2007
2. Hanjalic K., Sustainable Energy Technologies. Options and Prospects, Springer, Dordrecht, 2008
3. de Swaan Arons J., van der Kooi H., Sankaranarayanan K., Efficiency and Sustainability in the Energy and Chemical Industries, Marcel Dekker, New York, 2004
4. Atkinson G., Dietz S., Neumayer E., Handbook of Sustainable Development, Edward Elgar Publishing, Northampton, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Polityka ekoenergetyczna wybranego powiatu, 2011
2. Program energetyczny wybranego województwa, 2011
3. Komunikat Komisji Europejskiej do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego z dnia 10 stycznia 2007 r, 2011
4. Dyrektywa 2001/77/WE, 2011



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Instalacje do pozyskiwania energii odnawialnej					
<i>Kod</i>	ICHHP_2A_S_C04_12a					
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>	8	<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
projekty	P	2	9	1,5	0,44	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,5	0,56	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Znajomość matematyki w zakresie podstawowym.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.					
<i>C-2</i>	Ukształtowanie umiejętności zaprojektowania instalacji do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.					
<i>C-3</i>	Uświadomienie skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-P-1</i>	Projekt instalacji do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych: instalacja do wytwarzania metanu z biomasy; instalacja do pozyskiwania i przetwarzania metanu ze składowisk odpadów; projekt małej elektrowni wiatrowej lub wodnej; projekt instalacji grzewczej wykorzystującej kolektory słoneczne itp.					9
<i>T-W-1</i>	Energetyka konwencjonalna – podstawowa charakterystyka. Podział odnawialnych źródeł energii. Techniczne i prawne możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Energia wody – światowy i polski potencjał hydroenergetyki. Durze elektrownie wodne: typy; rozwiązania techniczne. Mała energetyka wodna (MEW): podział; charakterystyka turbin; techniczne oraz ekonomiczno-prawne aspekty budowy MEW. Energia pływów, fal i prądów morskich. Energia wiatru – charakterystyka. Rozwiązania techniczne siłowni wiatrowych: farmy wiatrowe; konstrukcje turbin wiatrowych. Energia promieniowania słonecznego: kolektory słoneczne; systemy fotowoltaiczne (ogniwa słoneczne). Wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej z zasobów geotermicznych. Metody energetycznego wykorzystania biomasy. Pozyskiwanie i energetyczne wykorzystanie biogazu: pozyskiwanie biogazu ze składowisk odpadów; pozyskiwanie biogazu w gospodarstwach rolnych. Systemy magazynowania i przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych.					9
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-P-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					8
<i>A-P-2</i>	samodzielne przygotowanie projektu					36
<i>A-P-3</i>	zaliczenie projektu					1
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					8
<i>A-W-2</i>	konsultacje					2
<i>A-W-3</i>	zaliczenie pisemne					1
<i>A-W-4</i>	przygotowanie do zaliczenia					34
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>						
<i>M-1</i>	metoda podająca - wykład informacyjny					
<i>M-2</i>	metoda praktyczna - projekt					
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne
S-2	P	zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	---	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-12a_W01 Student wymienia, rozróżnia i opisuje metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C04-12a_U01 Student potrafi ocenić przydatność i zakres zastosowań metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-2	T-P-1	M-2	S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-12a_K01 Student nabędzie świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-P-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	------------------	--	-----	-------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-12a_W01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
	3,5	Student potrafi wymienić i opisać wszystkie omawiane przez prowadzącego metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
	4,0	Student potrafi wymienić i opisać wszystkie omawiane przez prowadzącego metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i rozróżnia sposoby ich zastosowania.
	4,5	Student potrafi dobierać i opisać metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych w zależności od podstawowych warunków jej realizacji.
	5,0	Student potrafi dobierać i opisać metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych dla dowolnych warunków jej realizacji.

Umiejętności

ICHP_2A_C04-12a_U01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student potrafi zaprojektować prostą instalację do pozyskiwania energii odnawialnej stosując wskazaną metodę.
	3,5	Student potrafi zaprojektować instalację o średnim stopniu trudności, do pozyskiwania energii odnawialnej stosując wskazaną metodę.
	4,0	Student dobiera metodę i potrafi zaprojektować instalację o średnim stopniu trudności, do pozyskiwania energii odnawialnej.
	4,5	Student dobiera metodę i potrafi zaprojektować złożoną instalację do pozyskiwania energii odnawialnej.
	5,0	Student dobiera metodę i sposób obliczeń projektując złożoną instalację do pozyskiwania energii odnawialnej.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-12a_K01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student ma podstawową świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko projektując proste instalacje.
	3,5	Student ma podstawową świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko projektując złożone instalacje.
	4,0	Student ma dobrą świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko i potrafi opisać jej skutki projektując złożone instalacje.
	4,5	Student ma dobrą świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko i na tej podstawie potrafi dobrać metodę projektując złożone instalacje.
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko i na tej podstawie potrafi dobrać metodę i opisać jej skutki projektując złożone instalacje.

Literatura podstawowa

- W. M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007
- G. Jastrzębska, Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007
- Z. Lubośny, Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2006
- G. Wiśniewski, S. Gołębiowski, M. Gryciuk, Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2001
- P. Gradzinka (red.), Biopaliwa, Akademia Rolnicza w Lublinie, Lublin, 2003
- A. Oniszk-Popławska, M. Zowski, G. Wiśniewski, Produkcja i wykorzystanie biogazu rolniczego, EC/BREC, Warszawa, 2003
- W. Nowak, R. Sobański, M. Kabat, T. Kujawa, Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 2000

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Odnawialne źródła energii i ich zastosowanie					
Kod	ICHP_2A_S_C04_12b					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	8	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	2	9	1,5	0,44	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,5	0,56	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Umiejętność projektowania prostych węzłów technologicznych.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności zaprojektowania instalacji do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.					
C-3	Uświadomienie skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-P-1	Projekt instalacji lub adaptacji systemu grzewczego do pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych: przydomowa elektrownia wiatrowa/wodna, wykorzystanie energii geotermalnej, systemy fotowoltaiczne/solarne, pompy ciepła itp.					9
T-W-1	Energetyka wodna - mała energetyka wodna (MEW), energia pływów. Wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej z zasobów geotermicznych. Wykorzystanie zasobów helio-energetycznych - energia słoneczna, systemy fotowoltaiczne. Potencjał energetyczny wiatru - elektrownie wiatrowe. Wytwarzanie energii cieplnej z biomasy, produkcja biomasy dla potrzeb energetycznych. Skojarzone układy grzewcze w wytwarzaniu energii elektrycznej oraz w energetyce cieplnej - wykorzystanie pomp ciepła.					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach					8
A-P-2	samodzielne przygotowanie projektu					36
A-P-3	zaliczenie projektu					1
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					8
A-W-2	konsultacje					2
A-W-3	zaliczenie pisemne					1
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia					34
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny					
M-2	metoda praktyczna - projekt					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie pisemne				
S-2	P	zaliczenie projektu				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-12b_W01 Student wymienia, rozróżnia i opisuje metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-12b_U01 Student potrafi ocenić przydatność i i zakres zastosowań metod pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.	ICHP_2A_U12	P7S_UW		C-2	T-P-1	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-12b_K01 Student nabeździe świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-P-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-12b_W01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student potrafi wymienić i opisać podstawowe metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
	3,5	Student potrafi wymienić i opisać wszystkie omawiane przez prowadzącego metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych.
	4,0	Student potrafi wymienić i opisać wszystkie omawiane przez prowadzącego metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych i rozróżnia sposoby ich zastosowania.
	4,5	Student potrafi dobierać i opisać metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych w zależności od podstawowych warunków jej realizacji.
	5,0	Student potrafi dobierać i opisać metody pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych dla dowolnych warunków jej realizacji.
Umiejętności		
ICHP_2A_C04-12b_U01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student potrafi zaprojektować prostą instalację do pozyskiwania energii odnawialnej stosując wskazaną metodę.
	3,5	Student potrafi zaprojektować instalację o średnim stopniu trudności, do pozyskiwania energii odnawialnej stosując wskazaną metodę.
	4,0	Student dobiera metodę i potrafi zaprojektować instalację o średnim stopniu trudności, do pozyskiwania energii odnawialnej.
	4,5	Student dobiera metodę i potrafi zaprojektować złożoną instalację do pozyskiwania energii odnawialnej.
	5,0	Student dobiera metodę i sposób obliczeń projektując złożoną instalację do pozyskiwania energii odnawialnej.
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C04-12b_K01	2,0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0.
	3,0	Student ma podstawową świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko projektując proste instalacje.
	3,5	Student ma podstawową świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko projektując złożone instalacje.
	4,0	Student ma dobrą świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko i potrafi opisać jej skutki projektując złożone instalacje.
	4,5	Student ma dobrą świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko i na tej podstawie potrafi dobrać metodę projektując złożone instalacje.
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków wyboru metody pozyskiwania odnawialnych źródeł energii i jej wpływu na środowisko i na tej podstawie potrafi dobrać metodę i opisać jej skutki projektując złożone instalacje.

Literatura podstawowa

- W. M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa, 2007
- G. Jastrzębska, Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT, Warszawa, 2007
- Z. Lubośny, Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2006
- G. Wiśniewski, S. Gołębiowski, M. Gryciuk, Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa, 2001
- P. Gradzinka (red.), Biopaliwa, Akademia Rolnicza w Lublinie, Lublin, 2003
- A. Oniszk-Popławska, M. Zowski, G. Wiśniewski, Produkcja i wykorzystanie biogazu rolniczego, EC/BREC, Warszawa, 2003
- W. Nowak, R. Sobański, M. Kabat, T. Kujawa, Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 2000



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo w przemyśle paliwowo-energetycznym					
Kod	ICHP_2A_S_C04_13					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych					
W-2	Procesy i aparatura procesowa					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i ryzyka instalacji w przemyśle paliwowo-energetycznym oraz umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych. Główny Inspektor Ochrony Środowiska - rejestry poważnych awarii przemysłowych.					2
T-W-2	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej. Źródła energii a bezpieczeństwo procesowe.					2
T-W-3	System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce.					2
T-W-4	Warstwy zabezpieczeń w magazynach paliwa. Konstrukcja zbiorników magazynowych na paliwa płynne.					1
T-W-5	Magazynowanie gazu (LNG - gazoport Świnoujście, LPG) a bezpieczeństwo procesowe.					1
T-W-6	Bezpieczeństwo procesowe (omówienie m.in. systemu klasyfikacji i oznakowania substancji niebezpiecznych, środki ochrony osobistej pracowników, barwy i znaki bezpieczeństwa w bazie paliw).					1
T-W-7	Zagrożenia związane z transportem substancji niebezpiecznych (w tym paliw) drogą lądową (transport drogowy), morską oraz rurociągami.					1
T-W-8	Gaz łupkowy - metody wydobycia, ryzyko procesowe - analiza przypadku (case study).					2
T-W-9	Bezpieczeństwo pracy w trakcie wydobywania ropy naftowej i w procesach technologicznych jej przeróbki w rafineriach oraz w przemyśle petrochemicznym. Procedury operacyjne, scenariusze awaryjne, a awarie przemysłowe - analiza przypadków (case study).					2
T-W-10	Analiza ryzyka i ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych instalacji magazynowania LPG oraz LNG - analiza przypadków (case study).					2
T-W-11	Określenie efektów fizycznych i obliczenie skutków katastroficznego pęknięcia zbiornika LPG.					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					18
A-W-2	Udział w konsultacjach					10
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium					20
A-W-4	Studiowanie literatury przedmiotu					12
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C04-13_W01 Student zdobywa wiedzę dotyczącą warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych. Zdobywa wiedzę odnośnie zagrożeń występujących w trakcie magazynowania i transportu materiałów ropopochodnych. Zapoznaje się z zabezpieczaniem magazynów paliwowych. Zdobywa wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji magazynowania i dystrybucji paliw.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C04-13_U01 Student ma wiedzę dotyczącą warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych. Jest świadom zagrożeń występujących w trakcie magazynowania i transportu materiałów ropopochodnych	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 S-1
ICHP_2A_C04-13_U02 Student potrafi ustalić warstwy zabezpieczeń magazynów paliwowych. Ma wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji magazynowania i dystrybucji paliw.	ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 S-1

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-13_K01 Student udowadnia zdolność stosowania wiedzy dotyczącej warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych. Student ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C04-13_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznanym stopniu
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je właściwie zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie

Umiejętności		
ICHP_2A_C04-13_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszyc zadań
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych z nieznanymi uchybieniami. W nieznanym stopniu korzysta z pomocy innych.
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych. Analiza obarczona jest nielicznymi i niedyskwalifikującymi błędami
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych bez znaczących błędów.
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych
ICHP_2A_C04-13_U02	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszyc zadań
	3,0	Student potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i rozwiązuje problem zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych z nieznanymi uchybieniami.
	4,0	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych. Dobór obarczony jest nielicznymi i nie dyskwalifikującymi błędami.
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych bez znaczących błędów.
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C04-13_K01	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń jakie mogą wystąpić w przemyśle paliwowo energetycznym. Nie rozumie jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transport paliw płynnych.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle paliwowo energetycznym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transport paliw płynnych.
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle paliwowo energetycznym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transport paliw płynnych.
	4,0	Student ma dobrą świadomość jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle paliwowo energetycznym. Rozumie jakie skutki może mieć niewłaściwe magazynowanie i transport paliw płynnych. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle paliwowo energetycznym.
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle paliwowo energetycznym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko.
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji magazynowania i dystrybucji paliw płynnych. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle paliwowo energetycznym. Zna skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Cordes H., Instalacje na gaz płynny, Arkady, Warszawa, 1980
2. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
3. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
4. Ostrowski T., Ochrona przeciwpożarowa przy magazynowaniu chemikaliów, Arkady, Warszawa, 1976
5. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
6. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
7. Hancyk B., Bezpieczeństwo magazynowania produktów chemicznych, WNT, Warszawa, 1999

Literatura uzupełniająca

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie, DzU nr 98, poz. 1067 zm. DzU z 2003 r. nr 1, poz 8, 2003
2. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
3. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ,, Warszawa, 1980



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Laboratorium prac przejściowych							
Kod	ICHP_2A_S_C04_14							
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					63		
A-L-2	praca własna studenta					147		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania						
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C04-14_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki		ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C04-14_W10 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej		ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności								
ICHP_2A_C04-14_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów		ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1



ICHP_2A_C04-14_U08 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C04-14_U09 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-14_K06 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C04-14_W06	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student jest w stanie bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
ICHP_2A_C04-14_W10	2,0	student nie wykazuje wiedzy pozwalającej zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań

Umiejętności

ICHP_2A_C04-14_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty
ICHP_2A_C04-14_U08	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski
ICHP_2A_C04-14_U09	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C04-14_K06	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii odnawialnych, WNT, Warszawa, 2001
2. Lubosny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2007
3. Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, WNT, Warszawa, 2007
4. Bąkowski K., Gazyfikacja, WNT, Warszawa, 1996



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	IChP_2A_S_C04_15					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					3
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					3
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					20
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki					10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					36
A-A-2	przygotowanie prezentacji					20
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki					34
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-15_W06 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-4	M-1 M-2	S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-15_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1
ICHP_2A_C04-15_U03 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-3	M-1	S-1
ICHP_2A_C04-15_U04 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-4	T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C04-15_U15 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-4	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-15_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-15_W06	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C04-15_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-15_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-15_U04	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C04-15_U15	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C04-15_K01	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca

1. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii odnawialnych, WNT, Warszawa, 2001
2. Lubosny Z., Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 2007
3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 1. Ochrona środowiska naturalnego, WNT, Warszawa, 2007
4. Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe, WNT, Warszawa, 2007
5. Zarzycki R., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2007
6. Bąkowski K., Gazyfikacja, WNT, Warszawa, 1996
7. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005
8. Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C04_16					
Specjalność	Inżynieria procesów ekoenergetyki					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C04-16_W05 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-3 T-PD-5 T-PD-4	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C04-16_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-2 T-PD-7	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C04-16_U11 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1	T-PD-3 T-PD-5	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C04-16_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-7 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C04-16_W05	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny
Umiejętności		
ICHP_2A_C04-16_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_2A_C04-16_U11	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów ekoenergetyki w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C04-16_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

- Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
- Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
- Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
- Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002
- Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9
- Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.j., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0



Literatura podstawowa

7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekiewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9

2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000

3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa							
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier							
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)							
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki							
<i>Moduł</i>								
<i>Przedmiot</i>	Inżynieria złożowa							
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C05_01							
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0					
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski					
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>					
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>		
wykłady	W	1	18	2,0	1,00	zaliczenie		
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)							
<i>Inni nauczyciele</i>								
<i>Wymagania wstępne</i>								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i ochrony środowiska							
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>								
C-1	opanowanie wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu							
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>		
T-W-1	Rodzaje złóż naturalnych. Powstanie złóż, elementy geologii. Rozmieszczenie złóż naturalnych na świecie i w Polsce. Metody eksploatacji złóż naturalnych. Skutki środowiskowe eksploatacji złóż nieodnawialnych.					18		
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18		
A-W-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					30		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					10		
A-W-4	zaliczenie					2		
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>								
M-1	wykład informacyjny							
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>								
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		<small>Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów</small>	<small>Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK</small>	<small>Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich</small>	<small>Cel przedmiotu</small>	<small>Treści programowe</small>	<small>Metody nauczania</small>	<small>Sposób oceny</small>
<i>Wiedza</i>								
ICHP_2A_C05-01_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu charakterystyki oraz metod wydobycia złóż naturalnych.		ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
<i>Umiejętności</i>								
ICHP_2A_C05-01_U01 Umiejętność zastawiania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu		ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-W-1	M-1	S-1
<i>Kompetencje społeczne</i>								
ICHP_2A_C05-01_K01 Student ma świadomość wpływu eksploatacji złóż naturalnych na środowisko		ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1	M-1	S-1



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C05-01_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C05-01_U01	2,0	
	3,0	Umiejętność zastosowania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C05-01_K01	2,0	
	3,0	świadomość wpływu eksploatacji złóż naturalnych na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Szamałek Krzysztof, Podstawy geologii gospodarczej i gospodarki surowcami mineralnymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007		
2. Craig J. R., Vaughan D. J., Skinner B. J., Zasoby Ziemi, PWN Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 2003		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Zdzisław M. Migaszewski, Agnieszka Gałuszka, Podstawy geochemii środowiska, WNT, 2006		



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Przepływ płynów w ośrodkach porowatych		
Kod	IChP_2A_S_C05_02		
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Mechanika płynów.
W-2	Własności cieczy i gazu.
W-3	Podstawowe informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student osiągnie informacje rozszerzające wiedzę z mechaniki płynów z uwzględnieniem elementarnych teoretycznych problemów związanych z wydobywaniem ropy i gazu ziemnego.
C-2	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Podstawowe pojęcia, założenia i definicje. Płyny i ich właściwości. Kinematyka płynów. Podstawowe równania mechaniki płynów. Statyka płynów. Dynamika płynu nielepkiego i nieprzewodzącego ciepła. Przepływy płynów lepkich. Dynamika płynów lepkich. Przepływy płynów w przewodach pod ciśnieniem. Przepływ płynu w przewodach otwartych. Ruch płynu w ośrodkach porowatych. Opis przepływu w ośrodku porowatym - podstawowe pojęcia. Filtracja wód gruntowych. Podstawowe zagadnienie filtracji. Równania ruchu wód gruntowych. Równanie zachowania pędu w ruchu filtracyjnym. Równanie ciągłości przepływu w ośrodku porowatym. Wybrane rozwiązania równań filtracji wód gruntowych. Modelowanie przepływów w ośrodkach porowatych. Modelowanie przepływów w mikroskali.	9
T-W-1	Struktura i właściwości ośrodków porowatych. Porowatość. Powierzchnia właściwa. Przenikalność. Statystyczne charakterystyki porowatości i przenikalności ośrodków porowatych. Własności mechaniczne.	2
T-W-2	Charakterystyka gruntów z względu na przenikalność. Ruch wód gruntowych. Studnie gruntowe. Filtracja wód gruntowych.	1
T-W-3	Dyspersje hydrauliczne. Przepływy układów dyspersyjnych.	2
T-W-4	Nasiąkliwość. Ciśnienie kapilarne. Charakterystyki cieplne i elektryczne. Osmoza. Charakterystyki statystyczne.	1
T-W-5	Typy i mechanizmy przepływu płynów przez ośrodki porowate. Przepływ uwarstwiony i burzliwy. Równanie stanu. Równanie ciągłości.	2
T-W-6	Równanie ustalonego i nieustalonego ruchu płynu jednorodnego nieściśliwego. Przepływ cieczy i gazu oraz płynów nie mieszających się w ośrodkach porowatych ze stałą i zmienną względną przenikalnością.	3
T-W-7	Funkcja prądu. Potencjał zespolony. Źródła. Drenaż grawitacyjny. Standardowa konfiguracja geometryczna kanałów w ośrodkach porowatych. Przepływ gazu i ropy w otworach wiertniczych.	3
T-W-8	Płytowe ciśnienie wodonośnych horyzontów. Wypór ropy włączoną wodą z ruchomą granicą rozdziału.	2
T-W-9	Filtracja przez osadzające się porowate złoża. Przepływ mieszających się płynów przy wydobywaniu ropy naftowej. Przepły z rozpuszczającym się gazem. Modelowanie.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym.	9
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia	12
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	18
A-W-2	Analiza informacji przekazanych na wykładzie informacyjnym.	21
A-W-3	Przygotowanie do sprawdzianu.	21

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie wykładów na zakończenie semestru w formie pisemnego sprawdzianu o treści teoretycznej.
S-2	P	ocena z wykładu zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test)
S-3	P	ocena z ćwiczeń audytoryjnych zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test) oraz prezentacji przygotowanej przez studenta

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C05-02_W01 Student osiągnie informacje rozszerzające wiedzę z mechaniki płynów z uwzględnieniem elementarnych teoretycznych problemów związanych z wydobywaniem ropy i gazu ziemnego.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C05-02_U01 Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych; zostaną również utrwalone podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki płynów.	ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1		M-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-02_K01 Student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego, potrafi inspirować i organizować proces uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.	ICHP_2A_K04	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-1		M-1 M-2 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C05-02_W01	2,0	Student nie posiada wiedzy z zakresu treści programowych omawianych na wykładzie informacyjnym.
	3,0	Student posiada wiedzę o charakterystykach ośrodków porowatych oraz ograniczone elementarne wiadomości z zakresu równań matematycznych opisujących przepływ płynów przez ośrodki porowate.
	3,5	Student posiada wiedzę o charakterystykach ośrodków porowatych oraz wiadomości z zakresu ważniejszych równań matematycznych opisujących przepływ płynów przez ośrodki porowate.
	4,0	Student posiada wiedzę o charakterystykach ośrodków porowatych, wiadomości z zakresu równań matematycznych przepływu płynów przez ośrodki porowate..
	4,5	Student posiada wiedzę o charakterystykach ośrodków porowatych, wiadomości z zakresu równań matematycznych przepływu płynów przez ośrodki porowate wraz z komentarzem wyjaśniającym znaczenie elementów składowych równań oraz występujących parametrach.
	5,0	Student posiada wiedzę przekazaną na wykładzie informacyjnym i jest w stanie poprawnie wyjaśniać zagadnienia stawiane testem egzaminacyjnym.

Umiejętności		
ICHP_2A_C05-02_U01	2,0	Student nie posiada podstawowych umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych.
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych; potrafi w ograniczonym zakresie samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników.
	5,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów związanych z przepływem płynu w ośrodkach porowatych; potrafi samodzielnie rozwiązywać skomplikowane problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników; jest w stanie weryfikować uzyskane rezultaty i prezentować je w szerszym gronie.



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C05-02_K01	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; nie potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe
	5,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdeterminowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

1. Stzrelecki T., Kostecki S., Żak S., Modelowanie przepływów przez osrodki porowate, Dolnoslaskie Wyd. Edu., Wrocław, 2008
2. Jeżewska-Kabsch K., Szewczyk H., Mechanika płynów, Wyd. PWr., Wrocław, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Bear J., Dynamics of fluids in porous media, Am. Elsv., New York--London-Amsterdam, 1972
2. Colins R.E., The flow of fluids through porous materials, van Nostrand, N.Y., 1961
3. Agroskin I.I., Dmitriew G.T., Pikałow F.I.,, Hydraulika, Energia, Moskwa-Leningrad, 1954, (język rosyjski)
4. Bear, J., Dynamics of Fluids in Porous Media, Dover Pub, Inc., 1972
5. Colins, R.E., The Flow of Fluids through Porous Materials, van Nostrand, 1961
6. Paceman, D.W., Fundamentals of Numerical Reservoir Simulation, Elsevier, 1977
7. Vafai, K., Handbook of porous media, Taylor & Francis, 2005
8. de Nevers, N., Fluid Mechanics for Chemical Engineers, McGraw-Hill, Inc, 1991
9. Douglas, J.F., Gasiorek, J.M., Swaffield, J.A., Fluid Mechanics, Addison Wesley Longman Limited, 1996

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Metody matematyczne w modelowaniu procesów					
Kod	ICHP_2A_S_C05_03					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie z przedmiotów: Chemia fizyczna, Termodynamika procesowa.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z metodyką rozwiązywania wybranych inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu programów Polymath, Excel, Mathcad i Matlab.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania wybranych, także zaawansowanych, inżynierskich problemów obliczeniowych z dziedziny inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu programów Polymath, Excell, Mathcad i Matlab.					
C-3	Rozwinięcie kreatywności studenta przy rozwiązywaniu wybranych, także zaawansowanych, inżynierskich problemów obliczeniowych za pomocą programów Polymath, Excel, Mathcad oraz Matlab.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Zajęcia praktyczne przy użyciu komputera. Analiza regresji i korelacja danych na wybranych przykładach: korelacja danych szybkości reakcji stosując różne modele szybkości reakcji; korelacja danych heterogenicznej reakcji katalitycznej za pomocą odpowiedniego równania; Zależność stałej szybkości reakcji od temperatury.					3
T-L-2	Zajęcia praktyczne przy użyciu komputera. Symulacja procesu reakcji chemicznych lub biologicznych przebiegających w reaktorze okresowym prowadząca do układu sztywnych równań różniczkowych zwyczajnych.					3
T-L-3	Zajęcia praktyczne przy użyciu komputera. Metoda strzałów w zastosowaniu do rozwiązywania problemów dwupunktowego zagadnienia brzegowego (typowy problem dla procesów przenoszenia i kinetyki reakcji).					3
T-W-1	Regresja i korelacja danych. Analiza regresji i korelacja danych na wybranych przykładach: korelacja danych szybkości reakcji stosując różne modele szybkości reakcji; korelacja danych heterogenicznej reakcji katalitycznej za pomocą odpowiedniego równania.					3
T-W-2	Symulacja procesu reakcji chemicznych lub biologicznych przebiegających w reaktorze okresowym prowadząca do układu sztywnych równań różniczkowych zwyczajnych.					3
T-W-3	Modelowanie binarnej dyfuzji gazowej z jednoczesną izotermiczną odwracalną reakcją w porowatej warstwie katalizatora; Metoda strzałów w zastosowaniu do rozwiązywania problemów dwupunktowego zagadnienia brzegowego (typowy problem dla procesów przenoszenia i kinetyki reakcji).					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań					15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Samodzielne rozwiązywanie problemów obliczeniowych					11
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia					10
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny					

WTilCh





Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zaliczenie pisemne

S-2 P Sprawozdanie z wykonanych zadań w ramach komputerowych zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C05-03_W01 Student posiada wiedzę w zakresie zastosowania podstawowych metod matematycznych w inżynierii procesowej	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C05-03_U01 Student potrafi zastosować podstawowe metody matematyczne do rozwiązywania problemów z dziedziny inżynierii procesowej.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U16	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-03_K01 Student nabywa kreatywnej i otwartej postawy do rozwiązywania podstawowych zagadnień inżynierii procesowej stosując właściwe metody matematyczne.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C05-03_W01	2,0	
	3,0	student potrafi definiować niektóre metody matematyczne stosowane w modelowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C05-03_U01	2,0	
	3,0	student potrafi analizować niektóre metody matematyczne stosowane w modelowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C05-03_K01	2,0	
	3,0	student nabywa aktywnej postawy - w stopniu dostatecznym - do pracy w grupie w celu stosowania wybranych metod matematycznych w modelowaniu procesów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. M.B. Cutlib, M. Shacham, Problem solving in chemical and biochemical engineering with Polymath, Excel, and Matlab., Prentice Hall International Series, New York, 2008, Second Edition

2. C.F. Gerald, P.O. Wheatley, Applied numerical analysis, Adison-Wesley Publishing Company, New York, 1994, Fifth Edition

Literatura uzupełniająca

1. W. Bober, C-T. Tsai, O.Masory, Numerical and analytical methods with Matlab, CRC Press, New York, 2009



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Właściwości termodynamiczne gazu ziemnego i ropy naftowej					
Kod	ICHP_2A_S_C05_04					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	18	2,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	znajomość trmodynamiki procesowej na poziomie podstawowym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego uaktualniania metod przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Metody obliczeniowe: Zastosowanie równań stanu do obliczenia równowag fazowych dla układów woda-węglowodory.					3
T-L-2	Obliczanie ciśnienia wrzenia, temperatury wrzenia, ciśnienia punktu rosy, temperatury punktu rosy, ogólna metoda obliczania równowag ciecz-para układów doskonałych, rozpuszczalność gazów w cieczach.					3
T-L-3	Obliczenia rzeczywistej równowagi ciecz para w układzie: węglowodór I-węglowodór II (różniących się liczbą atomów węgla) za pomocą modelu równowagi Wilsona.					3
T-W-1	Zależności pomiędzy ciśnieniem (P), objętością (V) i temperaturą (T) czystych substancji, Równowaga Ciecz-Para					3
T-W-2	Przewidywanie właściwości termodynamicznych czystych substancji, ogólne zasady. Metoda stanów odpowiadających sobie (CSP). Metoda udziału grup.					5
T-W-3	Równowagi ciecz-ciecz oraz ciecz-ciecz-para, układy woda-węglowodory.					5
T-W-4	Równowagi: Płyn-ciało stałe, Krystalizacja, Hydraty.					5
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.					18
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.					12
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.					15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia					20
A-W-4	Konsultacje					7
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne komputerowe.					



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne.
S-2	P	Sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C05-04_W01 student jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.	ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2

Umiejętności							
ICHP_2A_C05-04_U01 student umie interpretować podstawowe metody przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U16 ICHP_2A_U18	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-04_K01 student nabędzie postawy aktywnej w kierunku poznawania metod przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K03 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C05-04_W01	2,0	
	3,0	student poprawnie stosuje zaledwie elementarne metody przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ICHP_2A_C05-04_U01	2,0	
	3,0	student potrafi zastosować tylko proste metody przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C05-04_K01	2,0	
	3,0	student jest w stanie użyć tylko uproszczonych metod przewidywania właściwości termodynamicznych gazu ziemnego i ropy naftowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1. Vidal J., Thermodynamics: applications in chemical engineering and the petroleum industry, Editions TECHNIP, Paris, 2003, 1	
2. Poling B.E., Prausnitz J.M., O'Connell J.P., The properties of Gases and Liquids, McGRAW-HILL, New York, 2001, 5	

Literatura uzupełniająca	
1. Kyle B.G., Chemical and Process Thermodynamics, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999, 3	



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Projektowanie procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego		
Kod	ICHP_2A_S_C05_05		
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,30	zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,26	zaliczenie
wykłady	W	1	9	2,0	0,44	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne	
W-1	Grafika inżynierska
W-2	Maszyny i aparaty
W-3	Mechanika techniczna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student w ramach wykładu zdobędzie wiedzę o: własnościach i przeróbce ropy naftowej; przeróbce destrukcyjnej ropy naftowej i gazu; technologii chemicznej gazu ziemnego i ropy naftowej z elementami petrochemii; podstawach technologii syntezy petrochemicznej oraz eksploatacji złóż ropy i gazu.
C-2	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętności w obliczaniu kolumn rektyfikacyjnych, wymienników ciepła, pieców rurowych oraz instalacji do destylacji wtórnej, dokładnej rektyfikacji i do destylacji azeotropowej i ekstrakcyjnej.
C-3	Student w ramach zajęć projektowych nabędzie umiejętności obliczenia oraz analizy wybranego aparatu lub węzła technologicznego w kompleksowej instalacji przeróbki ropy naftowej lub gazu ziemnego.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Obliczanie kolumn rektyfikacyjnych, wymienników ciepła, pieców rurowych. Obliczanie instalacji do destylacji wtórnej, dokładnej rektyfikacji oraz do destylacji azeotropowej i ekstrakcyjnej.	9
T-P-1	Projekt procesowy obejmujący analizę wybranego aparatu lub węzła technologicznego w kompleksowej instalacji przeróbki ropy naftowej lub gazu ziemnego.	9



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	<p>Wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego. Związek między występowaniem ropy naftowej i gazu ziemnego a różnymi czynnikami geologicznymi. Złoża ropy naftowej i gazu ziemnego – klasyfikacja i charakterystyka poszczególnych typów genetycznych. Obszary ropo- i gazonośne – charakterystyka, rozmieszczenie i akumulacja. Złoża gazu ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce i na świecie.</p> <p>Wyposażenie odwiertów wydobywczych ropy naftowej. Geologia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Podstawy teoretyczne i ogólna charakterystyka wierceń obrotowych normalnośrednicowych. Aparatura kontrolno-pomiarowa. Płuczki wiertnicze. Konstrukcja otworów wiertniczych normalnośrednicowych. Uszczelnianie rur okładzinowych. Dowiercanie otworu do produkcji. Metody wydobywania ropy (produkcja samoczynna, za pomocą sprężonych gazów, pompowanie, łyżkowanie ropy, tłokowanie). Eksploatacja złóż gazu ziemnego. Metody ożywiania znikającej produkcji. Gospodarka ropna na kopalni. Magazynowanie i transport ropy. Gaszenie pożarów naftowych. Wprowadzenie do technologii przeróbki ropy naftowej i gazu. Przemysł naftowy i gazowy. Ropa naftowa i gaz jako surowiec do przeróbki.</p> <p>Własności fizyczne rop i produktów naftowych. Klasyfikacja i własności rop i produktów naftowych. Ocena przydatności i główne kierunki przeróbki rop naftowych. Przeróbka zachowawcza ropy naftowej i gazu. Metody fizyczne przeróbki naturalnych gazów węglowodorowych. Przygotowanie ropy naftowej do przeróbki. Aparatura i technologia procesów zachowawczej przeróbki ropy naftowej i gazu. Instalacje przemysłowe do przeróbki zachowawczej ropy naftowej i mazutów. Zasady usytuowania urządzeń instalacji destylacji rurowo-wieżowych. Funkcjonowanie instalacji DRW. Przegląd i klasyfikacja procesów chemicznej przeróbki surowca naftowego Krakowanie termiczne. Katalityczne procesy krakowania i reformowania. Procesy uwodornienia. Katalityczna przeróbka gazów węglowodorowych i lżejszych frakcji benzynowych. Rola i znaczenie procesów termokatalitycznych w przeróbce ropy naftowej i w petrochemii. Teoria krakowania termicznego. Przemysłowe procesy krakowania termicznego. Krakowanie katalityczne. Katalityczne procesy reformowania i izomeryzacji. Procesy uwodornienia. Przygotowanie gazów do przeróbki. Procesy polimeryzacji i alkilowania na bazie gazów węglowodorowych. Schematy kompleksowej przeróbki ropy naftowej. Instalacje o dużej mocy i instalacje kombinowane. Automatyczne sterowanie procesami. Podstawy technik wiertnictwa, gazownictwa i eksploatacji. Ochrona środowiska w górnictwie naftowym. Wiertnictwo naftowe. Urządzenie eksploatacyjne. Eksploatacja ropy naftowej i gazu ziemnego. Magazynowanie gazu ziemnego.</p>	9

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym.	9
A-A-3	Przygotowanie się do zajęć.	6
A-A-4	Przygotowanie się do zaliczenia.	6
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-P-2	Konsultacje z prowadzącym.	9
A-P-3	Samodzielne rozwiązywanie problemów obliczeniowych.	12
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury.	18
A-W-3	Przygotowanie się do zajęć.	15
A-W-4	Przygotowanie się do zaliczenia.	18

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład (metody podające: wykład informacyjny: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: wykład problemowy; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody eksponujące: film)
M-2	ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)
M-3	ćwiczenia projektowe (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena z wykładu zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test)
S-2	P	ocena z ćwiczeń audytoryjnych zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test)
S-3	P	ocena z ćwiczeń projektowych zostanie wystawiona na podstawie samodzielnie wykonanego przez studenta zadania projektowego

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



ICHP_2A_C05-05_W01 Student po zaliczeniu przedmiotu powinien posiadać wiedzę z projektowania procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06 ICHP_2A_W08 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-A-1 T-P-1	T-W-1	M-1	S-1
---	--	------------------	------------------	-----	----------------	-------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C05-05_U01 Student po zaliczeniu przedmiotu powinien posiadać odpowiednie umiejętności z zakresu projektowania oraz obliczania procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U16 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-P-1	T-W-1	M-2 M-3	S-2 S-3
---	--	--------	--------	------------	----------------	-------	------------	------------

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-05_K01 Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej (m in. wpływu na środowisko); dzięki zdobytej wiedzy i umiejętnościami jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-P-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
---	-------------	------------------	--	-------------------	----------------	-------	-------------------	-------------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C05-05_W01	2,0	Student nie posiada podstawowej wiedzy o projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę o projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę o projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; jego wiedza jest uporządkowana i podbudowana teoretycznie oraz przydatna do formułowania zadań inżynierskich w tym zagadnień projektowych.
	4,0	Student posiada rozszerzoną wiedzę o projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; jego wiedza jest uporządkowana i podbudowana teoretycznie oraz przydatna do formułowania zadań inżynierskich w tym zagadnień projektowych.
	4,5	Student posiada rozszerzoną wiedzę o projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; jego wiedza jest uporządkowana i podbudowana teoretycznie oraz przydatna do formułowania zadań inżynierskich w tym zagadnień projektowych; posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych oraz barierach wprowadzania nowych technologii.
	5,0	Student posiada rozszerzoną wiedzę o projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; jego wiedza jest uporządkowana i podbudowana teoretycznie oraz przydatna do formułowania zadań inżynierskich w tym zagadnień projektowych; posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych oraz barierach wprowadzania nowych technologii; orientuje się w aspektach prawnych związanych z projektowanymi procesami.

Umiejętności

ICHP_2A_C05-05_U01	2,0	Student nie posiada podstawowych umiejętności w projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; potrafi w ograniczonym zakresie samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,0	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,5	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników.
	5,0	Student posiada podstawowe umiejętności w projektowaniu procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego; potrafi samodzielnie rozwiązywać skomplikowane problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników; jest w stanie weryfikować uzyskane rezultaty i prezentować je w szerszym gronie.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-05_K01	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; jest chętny do samodzielnego formułowania problemów badawczych, projektowych i obliczeniowych.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.

Literatura podstawowa

1. Gurewicz I.L., Własności i przeróbka pierwotna ropy naftowej, WNT, Warszawa, 1975
2. Smidowicz E.W., Przeróbka destrukcyjna ropy naftowej i gazu, WNT, Warszawa, 1975
3. Bakirow A.A., Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 1973
4. Köhsling Z., Zarys przeróbki ropy naftowej i gazu, Wydawnictwo Uczelniane AGH, Kraków, 1980



Literatura podstawowa

5. Suchariew G.M., Hydrogeologia złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1974
6. Kuczyński W., Technologia chemiczna gazu ziemnego i ropy naftowej z elementami petrochemii, Wydawnictwo Uczelniane UAM, Poznań, 1972
7. Loversen A.I., Geologia ropy naftowej i gazu ziemnego, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1972
8. Behnke M., Pchałek M., Postępowanie w sprawie ocen oddziaływania na środowisko w prawie polskim i UE, C.H. Beck, Warszawa, 2009
9. Molenda J., Steczko K., Ochrona środowiska w gazownictwie i wykorzystaniu gazu, N-T, Warszawa, 2000
10. Tek R., Underground Gas Storage, Gulf Publishing Company, Houston, 1995

Literatura uzupełniająca

1. Dinces A.I. (red.), Podstawy technologii syntezy petrochemicznej, WNT, Warszawa, 1966
2. Osiceki J., Paraszczak W., Pólichłopek T., Wiertnictwo i udostępnianie złóż. Część II, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1985
3. Górka H., Eksploatacja złóż ropy i gazu, Wydawnictwo Centralny Zarząd Paliw Płynnych, Warszawa, 1946

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Procesy przetwarzania gazu ziemnego							
Kod	ICHP_2A_S_C05_06							
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0					
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	1	9	1,0	0,38	zaliczenie		
wykłady	W	1	18	2,0	0,62	egzamin		
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i procesów ochrony środowiska							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	opanowanie przez studenta wiedzy w zakresie treści programowych przedmiotu							
C-2	wykonanie projektu zgodnie z wymaganiami przedstawionymi na ćwiczeniach laboratoryjnych							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Projekt rurociągu do przesyłu gazu. Dobór rejonu, rodzaju dystrybucji (przesył) i magazynowania gazu ziemnego (zbiorniki naziemne, podziemne). Wyznaczenie miejsc dla stacji gazowych.					9		
T-W-1	Charakterystyka procesów przetwarzania gazu ziemnego: metoda adsorpcyjna, absorpcyjna, kompresyjna i przetwórcza. Zagadnienie transportu gazu rurociągami lądowymi. Magazynowanie, przesył, dystrybucja. Stacje gazowe. Nowoczesne gazowe źródła ciepła. Gaz jako paliwo do silników pojazdów mechanicznych.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					9		
A-L-2	przygotowanie projektu					21		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18		
A-W-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					25		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					15		
A-W-4	zaliczenie					2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład informacyjny							
M-2	ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć						
S-2	F	ocena projektu oraz aktywności studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych i konsultacji						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C05-06_W01 Student ma wiedze w zakresie procesów przetwarzania gazu ziemnego	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C05-06_U01 Student potrafi sporządzić projekt rurociągu do przesyłu gazu ziemnego, zaplanować rozmieszczenie stacji gazowych w danym regionie oraz rodzaj zbiornika do magazynowania gazu ziemnego.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1	M-2	S-2
--	---	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-06_K01 Student ma świadomość znaczenia gazu ziemnego we współczesnej gospodarce energetycznej	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	------------------	--	------------	----------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C05-06_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową widzę z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C05-06_U01	2,0	
	3,0	student potrafi sporządzić projekt rurociągu do przesyłu gazu ziemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-06_K01	2,0	
	3,0	świadomość znaczenia gazu ziemnego we współczesnej gospodarce energetycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Khsling Z., Zarys przeróbki ropy naftowej i gazu, Wydawnictwo Uczelniane AGH, Kraków, 1980
2. Kuczyński W., Technologia chemiczna gazu ziemnego i ropy naftowej z elementami petrochemii, Wydawnictwo Uczelniane UAM, Poznań, 1972

Literatura uzupełniająca

1. K. Bąkowski, Gazyfikacja, WNT, 1996
2. J. Molenda, Gaz ziemny, WNT, 1993



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Produkcja paliw					
Kod	IChP_2A_S_C05_07					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	2	18	2,0	0,62	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy chemii organicznej oraz inżynierii chemicznej					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studenta z procesami i technologiami stosowanymi przy produkcji paliw.					
C-2	Zapoznanie z najnowszymi rozwiązaniami technicznymi z obszaru produkcji paliw					
C-3	Zapoznanie studenta z wymaganiami jakie powinny spełniać wprowadzane na rynek paliwa.					
C-4	Przekazanie umiejętności opisu sposobu wytwarzania paliw ciekłych i gazowych z ropy naftowej i gazu ziemnego.					
C-5	Ukształtowanie umiejętności doboru komponentów podczas produkcji benzyn, olejów napędowych i paliw lotniczych.					
C-6	Ukształtowanie umiejętności obliczeń zakresu procesów oraz aparatów stosowanych przy produkcji paliw					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Obliczenia z zakresu procesów oraz aparatów stosowanych przy produkcji paliw ciekłych.					3
T-A-2	Komponowanie paliw.					1
T-A-3	Obliczenia z zakresu procesów oraz aparatów stosowanych przy produkcji paliw gazowych.					3
T-A-4	Obliczanie parametrów paliw gazowych na podstawie ich składu.					1
T-A-5	Kolokwium II					1
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu. Rozdział ropy naftowej na poszczególne frakcje: paliwa gazowe, benzyny, paliwa lotnicze, naftę, oleje napędowe, oleje opałowe w procesie destylacji.					1
T-W-2	Wymagania jakościowe stawiane paliwom.					1
T-W-3	Produkcja benzyn silnikowych. Stosowane procesy (izomeryzacja, kraming, reforming, alkilacja), instalacje. Rodzaje benzyn. Parametry wpływające na właściwości użytkowe benzyn. Komponowanie benzyn, blending. Charakterystyka komponentów i porównanie ich właściwości. Benzyny z udziałem biokomponentów. Dodatki uszlachetniające.					3
T-W-4	Paliwa lotnicze. Stosowane procesy (hydrorafinacja), instalacje. Podział paliw lotniczych.					2
T-W-5	Oleje napędowe. Stosowane procesy (hydrorafinacja, hydrokraking, hydroizomeryzacja). Podział olejów napędowych. Właściwości olejów napędowych. Komponowanie olejów napędowych, komponenty. Dodatki uszlachetniające.					3
T-W-6	Oleje opałowe. Stosowane procesy.					1
T-W-7	Paliwa gazowe.					3
T-W-8	Instalacje przetwórstwa gazu ziemnego.					1
T-W-9	Przykłady rzeczywistych instalacji produkcji paliw w Polsce i na świecie					2
T-W-10	Kolokwium					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	9
A-A-2	Przygotowanie do zajęć	5
A-A-3	Praca własna z Normami	5
A-A-4	Samodzielne obliczanie zadań zaleconych przez prowadzącego	3
A-A-5	Przygotowanie do kolokwium	8
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie zalecanej literatury	15
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Ćwiczenia: kolokwium z zakresu materiału realizowanego na ćwiczeniach przeprowadzone na ostatnich zajęciach, forma pisemna, czas trwania: 45 minut
S-2	P Wykład: kolokwium z zakresu materiału realizowanego na wykładach przeprowadzone na ostatnich zajęciach, forma pisemna, czas trwania: 45 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C05-07_W05 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową dotyczącą procesów i technologii stosowanych przy produkcji paliw.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-2
ICHP_2A_C05-07_W07 Student posiada wiedzę o najnowszych rozwiązaniach procesowych i aparaturowych stosowanych przy produkcji paliw z ropy naftowej i gazu ziemnego	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-2 C-4	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-2

Umiejętności							
ICHP_2A_C05-07_U10 Student potrafi obliczać zadania zakresu procesów oraz aparatów stosowanych przy produkcji paliw, wykorzystując wiedzę z zakresu chemii, inżynierii chemicznej i procesowej, ochrony środowiska. Potrafi dobrać odpowiednie komponenty do produkcji benzyn, olejów napędowych i paliw lotniczych.	ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-3 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-W-2	M-1 M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-07_K02 Student rozumie potrzebę uwzględniania pozatechnicznych aspektów w procesach produkcji paliw, zdaje sobie sprawę z wpływu działalności inżynierskiej w tym obszarze na środowisko	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C05-07_W05	2,0	student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu produkcji paliw
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę o procesach, technologiach i instalacjach stosowanych przy produkcji paliw
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C05-07_W07	2,0	Student nie zna najnowszych rozwiązań procesowych i aparaturowych stosowanych przy produkcji paliw
	3,0	Student potrafi podać przykład i omówić proces oraz instalację do produkcji paliwa
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IHP_2A_C05-07_U10	2,0	Student nie opanował podstawowych umiejętności wymaganych do zaliczenia
	3,0	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu procesów i aparatów stosowanych przy produkcji paliw
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C05-07_K02	2,0	Student nie rozumie potrzeby uwzględniania pozatechnicznych aspektów w działalności inżynierskiej związanej z produkcją paliw
	3,0	Student rozumie potrzebę uwzględniania pozatechnicznych aspektów w działalności inżynierskiej związanej z produkcją paliw
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Surygala J., Vademecum rafinera. Ropa naftowa: właściwości, przetwarzanie, produkty, WNT, Warszawa, 2006
2. Bieniek Z., Produkcja paliwa lotniczego w PKN ORLEN SA, Nafta-Gaz, 2000, 12, s. 726-730
3. Podniato A., Paliwa, oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. Poradnik, WNT, Warszawa, 2002, Część I
4. Smidowicz E.W., Przeróbka destrukcyjna ropy naftowej i gazu, WNT, Warszawa, 1975

Literatura uzupełniająca

1. Speight J.G., Ozum B., Petroleum Refining Processes, Marcel Decker Inc., New York, 2003



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Niekonwencjonalne metody eksploatacji złóż gazu ziemnego i ropy naftowej							
Kod	ICHP_2A_S_C05_08							
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny		Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i procesów ochrony środowiska							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Student ma wiedzę z zakresu treści programowych przedmiotu							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Powstanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Rozmieszczenie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na świecie. Metody eksploatacji – charakterystyka. Gaz łupkowy – perspektywy wydobycia w Polsce. Porównanie konwencjonalnych i niekonwencjonalnych metod eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu ziemnego. Skutki eksploatacji dla środowiska naturalnego.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18		
A-W-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					24		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					16		
A-W-4	zaliczenie					1		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C05-08_W01 Student ma wiedzę z zakresu charakterystyki metod eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu ziemnego		ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności								
ICHP_2A_C05-08_U01 Student posiada umiejętność zastosowania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu		ICHP_2A_U18	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C05-08_K01 Student ma świadomość zależności funkcjonowania współczesnej cywilizacji od zasobów złóż nieodnawialnych i wpływu metod ich eksploatacji na środowisko	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C05-08_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę w zakresie treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C05-08_U01	2,0	
	3,0	umiejętność zastosowania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-08_K01	2,0	
	3,0	świadomość zależności funkcjonowania współczesnej cywilizacji od zasobów złóż nieodnawialnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Craig J. R., Vaughan D. J., Skinner B. J., Zasoby Ziemi, PWN Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 2003
2. Bakirow A.A., Pszukiwanie i rozpoznawanie złóż ropy naftowej,, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa, 1973

Literatura uzupełniająca

1. Loversen A.I., Geologia ropy naftowej i gazu ziemnego,, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa, 1972



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Transport i dystrybucja gazu ziemnego					
Kod	IChP_2A_S_C05_09					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Procesy dynamiczne					
W-2	Podstawy termodynamiki płynów					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie Studentów z krajowym systemem transportu i magazynowania gazu ziemnego					
C-2	Zapoznanie Studentów z wybranymi przepisami regulującymi budowę sieci gazowych oraz bezpieczny transport gazu siecią rurociągów.					
C-3	Zapoznanie Studentów z procesami towarzyszącymi transportowi rurociągowemu gazu ziemnego pod zwiększonym ciśnieniem.					
C-4	Zapoznanie Studentów z metodami obliczeniowymi parametrów eksploatacyjnych sieci gazociągów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Pomiary przepływu gazu w wybranym fragmencie sieci rurociągów dla różnych wielkości nadciśnienia strumienia wejściowego.					4
T-L-2	Obliczenia symulacyjne przepływu gazu w wybranym fragmencie sieci rurociągów dla różnych wielkości nadciśnienia strumienia wejściowego.					4
T-L-3	Zaliczenie pisemne					1
T-W-1	Właściwości gazu ziemnego, wymagania dotyczące jakości, podział paliw gazowych rozprowadzanych siecią gazową. Podział paliw gazowych zgodnie z Polską Normą.					1
T-W-2	Budowa i podział sieci gazowych oraz charakterystyka podstawowych elementów sieci. Wyznaczanie stref zagrożonych wybuchem w wyniku emisji metanu z sieci gazowej, tłoczni lub stacji redukcyjnej.					2
T-W-3	Struktura i charakterystyka sieci gazowej w Polsce. Wybrane aspekty ustaw: Prawo Budowlane, Prawo Energetyczne, Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.					1
T-W-4	Tłocznie gazu - budowa i sprężanie gazu ziemnego. Chłodzenie gazu w tłoczniach.					1
T-W-5	Stacje gazowe redukcyjne I oraz II stopnia - budowa i redukcja ciśnienia gazu. Podgrzewanie gazu w stacjach redukcyjnych.					1
T-W-6	Obliczanie spadku ciśnienia gazu podczas transportu siecią na podstawie równań i nomogramów. Obliczanie ekonomicznej średnicy gazociągu.					1
T-W-7	Gaz ziemny skroplony LNG. Transport i magazynowanie skroplonego gazu ziemnego.					1
T-W-8	Zaliczenie pisemne					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych					15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Studiowanie literatury					10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	11

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	Wykład informacyjny	
M-2	Laboratorium	

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie obejmuje tematykę wykładów, forma pisemna, czas trwania zaliczenia 45 min, przeprowadzane na ostatnich zajęciach.
S-2	P	Zaliczenie 2 poprawnie przygotowanych prac, będących pisemnym opracowaniem wyników badań (pomiarów oraz obliczeń symulacyjnych) wykonywanych na zajęciach laboratoryjnych, forma pisemna, czas trwania 45 min.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C05-09_W05 Student potrafi wskazać wady, zalety, właściwości gazu ziemnego o jakości gazociągowej oraz umie objaśnić podstawowe przemiany termodynamiczne gazu, mające miejsce podczas transportu rurociągowego.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-5 T-W-7	M-1	S-1
ICHP_2A_C05-09_W07 Student potrafi dobrać metodę wyznaczania podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Posiada wiedzę o nowoczesnych technikach stosowanych w obliczeniach sieci rurociągów w zależności od poziomu nadciśnienia strumienia transportowanego gazu.	ICHP_2A_W07	P7S_WG		C-4	T-L-2 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
ICHP_2A_C05-09_U01 Student potrafi zaplanować, wykonać pomiary oraz obliczenia symulacyjne wybranych parametrów eksploatacyjnych dla danego fragmentu sieci rurociągów.	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C05-09_U02 Student umie wykorzystać metody eksperymentalne, analityczne oraz symulacyjne do wyznaczenia wybranych parametrów eksploatacyjnych systemu rurociągów do transportu gazu.	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-W-1 T-W-6	M-1 M-2	S-2
ICHP_2A_C05-09_U03 Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych, potrafi wskazać potencjalne niebezpieczeństwo związane z transportem gazu siecią rurociągów oraz dokonać stosownych obliczeń.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-09_K01 Student posiada świadomość ciągłego dokształcania zawodowego w zakresie poznawania nowych metod i narzędzi budowy i obliczania złożonych struktur sieci gazowych oraz chętnie dzieli się swoimi poglądami w tej dziedzinie.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-4	T-W-2 T-W-3 T-W-7	M-1	S-1
ICHP_2A_C05-09_K02 Student ma świadomość wpływu własnej pracy (rezultatów obliczeń oraz doboru urządzeń wspomagających transport gazu) i podejmowanych decyzji na proces transportu gazu siecią oraz środowisko naturalne.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C05-09_W05	2,0	Student nie potrafi podać wad, zalet i wymienić podstawowych właściwości gazu ziemnego oraz nie umie przedstawić podstawowych przemian termodynamicznych gazu towarzyszących transportowi rurociągowemu.
	3,0	Student potrafi podać tylko podstawowe wady, zalety i właściwości gazu ziemnego oraz umie tylko wymienić podstawowe przemiany termodynamiczne gazu towarzyszące transportowi rurociągowemu.
	3,5	Student potrafi podać większość wad, zalet i właściwości gazu ziemnego oraz umie wymienić i krótko objaśnić przemiany termodynamiczne gazu towarzyszące transportowi rurociągowemu.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować wady, zalety i właściwości gazu ziemnego oraz umie nazwać i wyjaśnić przemiany termodynamiczne gazu towarzyszące transportowi rurociągowemu.
	4,5	Student potrafi scharakteryzować wady, zalety, właściwości gazu ziemnego i zna metody ich wyznaczania. Student umie nazwać i wyjaśnić przemiany termodynamiczne gazu towarzyszące transportowi rurociągowemu i zna powody ich powstawania.
	5,0	Student potrafi scharakteryzować wady, zalety, właściwości gazu ziemnego, zna metody ich wyznaczania i zna wielkości wybranych właściwości. Student umie nazwać i wyjaśnić przemiany termodynamiczne gazu towarzyszące transportowi rurociągowemu, zna powody ich powstawania i ich wpływ na proces transportu..



Wiedza		
ICHP_2A_C05-09_W07	2,0	Student nie zna żadnych metod obliczeniowych podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Student nie posiada wiedzy z zakresu nowoczesnych metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi podać tylko jedną metodę obliczeniową podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Student posiada wiedzę podstawową o nowoczesnych metod obliczeniowych.
	3,5	Student potrafi wymienić kilka metod obliczeniowych podstawowych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Student posiada wiedzę o nowoczesnych metod obliczeniowych.
	4,0	Student potrafi wymienić i opisać kilka metod obliczeniowych ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Student posiada wiedzę o nowoczesnych metod obliczeniowych.
	4,5	Student potrafi wymienić, opisać i wskazać przykład zastosowania dla kilku metod obliczeniowych ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Student posiada wiedzę szczegółową o nowoczesnych metod obliczeniowych.
	5,0	Student potrafi wymienić, opisać i wskazać przykład zastosowania dla kilku metod obliczeniowych ważnych parametrów eksploatacyjnych sieci gazowej. Student zna możliwości zastosowania każdej z metod. Student posiada wiedzę szczegółową o nowoczesnych metod obliczeniowych i potrafi wymienić kilka programów symulacyjnych.
Umiejętności		
ICHP_2A_C05-09_U01	2,0	Student nie potrafi zaplanować, wykonać pomiarów i obliczeń symulacyjnych parametrów eksploatacyjnych przepływu w sieci nawet dla prostej struktury sieci gazowej.
	3,0	Student potrafi zaplanować, wykonać pomiary i obliczenia symulacyjne tylko podstawowych parametrów eksploatacyjnych przepływu w sieci dla prostej struktury sieci gazowej.
	3,5	Student potrafi zaplanować, wykonać pomiary i obliczenia symulacyjne większości parametrów eksploatacyjnych przepływu w sieci dla prostej struktury sieci gazowej.
	4,0	Student potrafi zaplanować, wykonać pomiary i obliczenia symulacyjne zadanych parametrów eksploatacyjnych przepływu w sieci dla zadanej struktury sieci gazowej.
	4,5	Student potrafi zaplanować, wykonać pomiary i obliczenia symulacyjne wszystkich parametrów eksploatacyjnych przepływu w sieci dla złożonej struktury sieci gazowej. Student potrafi porównać uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń bez przeprowadzania ich analizy.
	5,0	Student potrafi zaplanować, wykonać pomiary i obliczenia symulacyjne wszystkich parametrów eksploatacyjnych przepływu w sieci dla złożonej struktury sieci gazowej. Student potrafi porównać uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń oraz przeprowadzić ich analizę i sformułować wnioski końcowe.
ICHP_2A_C05-09_U02	2,0	Student nie potrafi wykorzystać żadnej z metod eksperymentalnej, analitycznej lub symulacyjnej do wyznaczenia wybranych parametrów charakteryzujących przepływ gazu w sieci.
	3,0	Student potrafi wykorzystać jedną z metod: eksperymentalną, analityczną lub symulacyjną do wyznaczenia wybranych parametrów charakteryzujących przepływ gazu w sieci.
	3,5	Student potrafi wykorzystać dwie z metod: eksperymentalną, analityczną lub symulacyjną do wyznaczenia wybranych parametrów charakteryzujących przepływ gazu w sieci.
	4,0	Student potrafi wykorzystać każdą z metod: eksperymentalną, analityczną lub symulacyjną do wyznaczenia wybranych parametrów charakteryzujących przepływ gazu w sieci.
	4,5	Student potrafi wykorzystać każdą z metod: eksperymentalną, analityczną lub symulacyjną do wyznaczenia wybranych parametrów charakteryzujących przepływ gazu w sieci. Student potrafi porównać wyniki uzyskane różnymi metodami bez przeprowadzania ich analizy.
	5,0	Student potrafi wykorzystać każdą z metod: eksperymentalną, analityczną lub symulacyjną do wyznaczenia wybranych parametrów charakteryzujących przepływ gazu w sieci. Student potrafi porównać wyniki uzyskane różnymi metodami, przeprowadzić ich analizę oraz sformułować wnioski końcowe.
ICHP_2A_C05-09_U03	2,0	Student nie jest świadomy i nie potrafi określić niebezpieczeństwa związanego z transportem gazu rurociągiem.
	3,0	Student potrafi wskazać niebezpieczeństwo związane z transportem rurociągowym gazu ziemnego.
	3,5	Student potrafi wskazać rodzaj niebezpieczeństwa związanego z transportem rurociągowym gazu ziemnego oraz wykonać proste obliczenia w celu jego oszacowania.
	4,0	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem w obrębie gazociągu.
	4,5	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem w obrębie gazociągu oraz urządzeń wspomagających transport gazu siecią (stacja gazowa redukcyjna lub tłocznia).
	5,0	Student posiada umiejętności niezbędne do pracy związanej z transportem paliw gazowych oraz wskazać niebezpieczeństwo związane z przesyłem gazu siecią. Student potrafi także wykonać proste obliczenia wielkości stref zagrożonych wybuchem dla wszystkich elementów sieci gazowej w zależności od rodzaju przepływu gazu w sieci.
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C05-09_K01	2,0	Student nie ma świadomości ciągłego pogłębiania własnej wiedzy w zakresie poznawania nowych metod projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych.
	3,0	Student jest świadomy zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych, ale nie orientuje się w nowych materiałach, metodach lub technologiach budowy i projektowania sieci gazowych.
	3,5	Student jest świadomy zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych, ale jest przeciętnie zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych.
	4,0	Student jest świadomy zdobywania nowej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych. Student jest dobrze zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych i chętnie korzysta z literatury branżowej zaproponowanej przez prowadzącego zajęcia.
	4,5	Student jest świadomy uaktualniania własnej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych. Student jest dobrze zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych i samodzielnie poszukuje nowych informacji w literaturze branżowej.
	5,0	Student jest świadomy uaktualniania własnej wiedzy w zakresie projektowania i budowy sieci rurociągów do transportu paliw gazowych. Student jest dobrze zorientowany w nowych metodach i narzędziach projektowania i budowy sieci gazowych i samodzielnie poszukuje nowych informacji w literaturze branżowej, chętnie uczestniczy w dyskusjach i dzieli się własną wiedzą i przemyśleniami z innymi.



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C05-09_K02	2,0	Student nie widzi związku między własną pracą i podejmowanymi decyzjami, a procesem transportu gazu siecią i jego wpływem na środowisko naturalne.
	3,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i jej wpływ na środowisko naturalne, ale nie potrafi podać żadnego przykładu.
	3,5	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i jej wpływ na środowisko naturalne, potrafi podać stosowny przykład i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie.
	4,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i jego wpływ na środowisko naturalne i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie. Student potrafi podać kilka przykładów i wskazać wady i zalety wpływu na środowisko naturalne różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji.
	4,5	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i jego wpływ na środowisko naturalne i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie. Student potrafi podać kilka przykładów, wskazać wady i zalety wpływu na środowisko naturalne różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji i wskazać najlepsze rozwiązanie.
	5,0	Student jest świadomy wpływu własnej pracy na proces transportu gazu siecią i jego wpływ na środowisko naturalne i rozumie potrzebę samodoskonalenia w tej dziedzinie. Student potrafi podać kilka przykładów, wskazać wady i zalety wpływu na środowisko naturalne różnych wariantów podejmowanych przez siebie decyzji oraz wskazać i uzasadnić najlepsze rozwiązanie.

Literatura podstawowa

1. Bąkowski K., Sieci i instalacje gazowe., WNT, Warszawa, 2007
2. Osiadacz A.J., Statyczna symulacja sieci gazowych, BIG, Warszawa, 2001
3. Kogut K., Bytnar K., Obliczanie sieci gazowych. Omówienie parametrów wymaganych do obliczeń., Uczelniane wydawnictwo Naukowe - Dydaktyczne, Kraków, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Osiadacz A.J., Chaczykowski M., Stacje gazowe. Teoria, projektowanie, eksploatacja., BIG, Warszawa, 2010
2. Barczyński A., Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie., SITPNIg - Ośrodek Szkolenia i Rzecznawstwa w Poznaniu, Poznań, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Symulatory procesowe w projektowaniu procesów przeróbki gazu ziemnego i ropy naftowej					
Kod	IChP_2A_S_C05_10					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	9	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Optymalizacja procesowa					
W-2	Projektowanie systemów procesowych					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z symulatorami procesowymi stosowanymi w inżynierii chemicznej.					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności stosowania symulatorów do symulacji i projektowania procesów przeróbki ropy naftowej i gazu ziemnego.					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, również w języku obcym, niezbędnych do przeprowadzenia symulacji dotyczących procesów obróbi ropy i gazu.					
C-4	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia w zakresie znajomości symulatorów procesowych.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Obliczenia symulacyjne z wykorzystaniem symulatora ASPEN (HYSYS). Symulacja wybranych procesów uzdatniania gazu ziemnego: osuszanie oraz usuwanie CO ₂ i H ₂ S. Analiza wyników symulacji.					9
T-W-1	Przegląd komercyjnych symulatorów procesowych: ASPEN (HYSYS), ChemCAD, PRO/II, ProMax					2
T-W-2	Elementy składowe symulatorów: bazy danych (właściwości fizyczne, dane równowagowe), procedury obliczeniowe właściwości termodynamicznych oraz transportowych, narzędzia do wprowadzania danych, moduł generujący rozwiązanie					2
T-W-3	Kolejność przetwarzania informacji w symulatorach: zdefiniowanie problemu, topologia instalacji, rodzaje urządzeń i aparatów, strumienie materiałowe i energetyczne, wybór układu jednostek, wybór modelu, uruchomienie symulacji, generowanie raportu					2
T-W-4	Zastosowanie symulatora ASPEN (HYSYS) do analizy problemów związanych z przeróbką ropy i gazu: rafinacja ropy naftowej, osuszanie gazu ziemnego, odzysk LPG, usuwanie CO ₂ i H ₂ S z gazu.					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-L-2	Samodzielne wykonywanie symulacji komputerowych					30
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z wykonanych symulacji					21
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Samodzielne studiowanie zalecanej literatury					9
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładów					10
A-W-4	Konsultacje					2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny i objaśnienia podczas konsultacji					
M-2	Metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Pisemne kolokwium przed ćwiczeniami laboratoryjnymi
S-2	F	Sprawdzenie poprawności wykonanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P	Zaliczenie pisemne wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C05-10_W04 Student ma rozszerzoną, pogłębioną i szczegółową wiedzę z zakresu wszechstronnej analizy modeli matematycznych i symulacji dotyczącej procesów przeróbki ropy i gazu przydatną do rozwiązywania złożonych zagadnień projektowania.	ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1	T-W-2 M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_2A_C05-10_W05 Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe operacje i procesy stosowane do przeróbki ropy i gazu.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3 C-4	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_2A_C05-10_W06 Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zastosowaniem symulatorów procesowych do symulacji i projektowania procesów przeróbki ropy i gazu.	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności

ICHP_2A_C05-10_U01 Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, również w języku obcym, oraz formułowania na tej podstawie wyczerpujących opinii i raportów dotyczących procesów obróbki ropy i gazu.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-3	T-L-1	T-W-4 M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
ICHP_2A_C05-10_U08 Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1	M-2	S-2
ICHP_2A_C05-10_U09 Student potrafi wykorzystać metody symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów związanych z przeróbką ropy i gazu.	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1	M-2	S-3

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-10_K01 Student ma świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego w zakresie znajomości symulatorów procesowych.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-4
ICHP_2A_C05-10_K06 Przy rozwiązywaniu problemów związanych z symulacją komputerową student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny.	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-2	T-L-1	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C05-10_W04	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym wiedzę z zakresu wszechstronnej analizy modeli matematycznych i symulacji dotyczącej procesów przeróbki ropy i gazu przydatną do rozwiązywania złożonych zagadnień projektowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C05-10_W05	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym wiedzę ogólną obejmującą kluczowe operacje i procesy stosowane do przeróbki ropy i gazu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C05-10_W06	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym szczegółową wiedzę związaną z zastosowaniem symulatorów procesowych do symulacji i projektowania procesów przeróbki ropy i gazu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ICHP_2A_C05-10_U01	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, również w języku obcym, oraz formułowania na tej podstawie wyczerpujących opinii i raportów dotyczących procesów obróbki ropy i gazu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-10_U08	2,0	
	3,0	Student nabył w stopniu podstawowym umiejętność planowania i wykonywania symulacji komputerowych, interpretowania uzyskanych wyników i wyciągania wniosków.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C05-10_U09	2,0	
	3,0	Student nabył w stopniu podstawowym umiejętność wykorzystywania metod symulacyjnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów związanych z przeróbką ropy i gazu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-10_K01	2,0	
	3,0	Student ma ukształtowaną w stopniu podstawowym świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego w zakresie znajomości symulatorów procesowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-10_K06	2,0	
	3,0	Student w stopniu podstawowym potrafi przy rozwiązywaniu problemów związanych z symulacją komputerową myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Literatura podstawowa

1. Finlayson B. A., Introduction to Chemical Engineering Computing, Wiley, New Jersey, 2006
2. Schefflan R., Teach yourself the basics of aspen plus, Wiley, New Jersey, 2011
3. Aspen Plus. Getting started building and running a process model, Aspen Technology, Inc., Burlington, 2010
4. Luyben W.L., Chemical Reactor Design and Control, Wiley, New Jersey, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Ochrona środowiska w przemyśle naftowym i gazowym							
Kod	ICHP_2A_S_C05_11							
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
projekty	P	2	9	1,0	0,50	zaliczenie		
wykłady	W	2	9	1,0	0,50	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Znajomość podstaw ochrony środowiska							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie studenta z problemami dotyczącymi ochrony środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-P-1	Projekt: zbiorników magazynowych, separatorów, bioreaktorów, urządzeń i aparatów do oczyszczania ścieków, wód i gruntów					9		
T-W-1	Wiadomości ogólne o ropie naftowej i gazie ziemnym: pochodzenie, zasoby, wydobycie i zużycie, skład chemiczny, właściwości fizyczne i toksyczne, biomarkery					2		
T-W-2	Zagadnienia ochrony środowiska w górnictwie naftowym i gazownictwie					1		
T-W-3	Zagrożenia i działalność proekologiczna w transporcie i magazynowaniu ropy naftowej i gazu ziemnego					2		
T-W-4	Oddziaływanie rafinerii na środowisko: emisje do powietrza, ścieki i odpady rafineryjne					2		
T-W-5	Problemy ekologiczne związane z użytkowaniem paliw					1		
T-W-6	Kolokwium					1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-P-1	konsultacje					9		
A-P-2	praca własna					21		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15		
A-W-2	przygotowanie do kolokwium					8		
A-W-3	czytanie wskazanej literatury					7		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład informacyjny							
M-2	ćwiczenia projektowe							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas 45 minut						
S-2	P	ocena wykonania projektu						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



Wiedza									
ICHP_2A_C05-11_W10 Student potrafi zdefiniować i opisać problemy dotyczące ochrony środowiska w górnictwie naftowym i gazownictwie	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1	
Umiejętności									
ICHP_2A_C05-11_U01 Student potrafi rozpoznawać, analizować i interpretować zagrożenia występujące w przemyśle naftowym i gazowniczym	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1	
ICHP_2A_C05-11_U15 Student potrafi uwzględniać w obliczeniach projektowych aspekty pozatechniczne	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1		M-2	S-2	
Kompetencje społeczne									
ICHP_2A_C05-11_K02 Student potrafi ocenić wpływ wybranych przedsięwzięć na środowisko	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-P-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2	
Student potrafi ocenić ważność edukacji ekologicznej, ma świadomość ważności oraz rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko									

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C05-11_W10	2,0	Student nie zna podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym, potrafi wymienić pojedyncze przykłady występujących zagrożeń
	4,0	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym, potrafi wymienić zagrożenia związane z transportem i magazynowaniem ropy naftowej i gazu ziemnego
	4,5	Student opanował szczegółową wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym, potrafi wymienić zagrożenia związane z transportem i magazynowaniem ropy naftowej i gazu ziemnego, potrafi przedstawić przyczyny ich występowania
	5,0	Student opanował szczegółową wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym, potrafi wymienić zagrożenia związane z transportem i magazynowaniem ropy naftowej i gazu ziemnego, potrafi omówić przyczyny i skutki ich występowania oraz możliwości ich zapobiegania

Umiejętności		
ICHP_2A_C05-11_U01	2,0	Student nie potrafi rozpoznać zagrożeń występujących w przemyśle naftowym i gazowniczym
	3,0	Student potrafi rozpoznać podstawowe zagrożenia występujące w przemyśle naftowym i gazowniczym
	3,5	Student potrafi rozpoznać większość zagrożeń występujących w przemyśle naftowym i gazowniczym
	4,0	Student potrafi rozpoznać oraz analizować kilka zagrożeń występujących w przemyśle naftowym i gazowniczym
	4,5	Student potrafi rozpoznać oraz analizować większość zagrożeń występujących w przemyśle naftowym i gazowniczym
	5,0	Student potrafi rozpoznać, analizować oraz interpretować większość zagrożeń występujących w przemyśle naftowym i gazowniczym
ICHP_2A_C05-11_U15	2,0	Student nie dostrzega aspektów pozatechnicznych przy formułowaniu zadań inżynierskich.
	3,0	Student dostrzega pojedyncze aspekty pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich.
	3,5	Student dostrzega kilka aspektów pozatechnicznych przy formułowaniu zadań inżynierskich.
	4,0	Student dostrzega i potrafi uwzględnić pojedyncze aspekty pozatechniczne przy formułowaniu zadań inżynierskich.
	4,5	Student dostrzega i potrafi uwzględnić większość aspektów pozatechnicznych przy formułowaniu zadań inżynierskich.
	5,0	Student dostrzega i potrafi uwzględnić większość aspektów pozatechnicznych przy formułowaniu zadań inżynierskich, potrafi wskazać powiązania pomiędzy różnymi aspektami

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C05-11_K02	2,0	Student nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej na środowisko naturalne.
	3,0	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Nie potrafi podać żadnego przykładu wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	3,5	Student rozumie, w stopniu dostatecznym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać pojedyncze przykłady wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	4,0	Student rozumie, w stopniu dobrym, pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi podać kilka przykładów wpływu działalności przemysłu na środowisko.
	4,5	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wstępne wnioski.
	5,0	Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. Potrafi przedstawić i scharakteryzować różne przykłady, wyciągnąć wnioski oraz zaproponować przykładowe rozwiązania występujących problemów.

Literatura podstawowa
1. J. Sutygała (red.), Ropa naftowa a środowisko przyrodnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001
2. J. Surygała (red.), Zanieczyszczenia naftowe w gruncie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000
3. J. Molenda, K. Steczko, Ochrona środowiska w gazownictwie i wykorzystaniu gazu, WNT, Warszawa, 2000
4. S. Rychliński (red), Metody usuwania zanieczyszczeń węglowodorowych ze środowiska gruntowo-wodnego, AGH - Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2006

Literatura uzupełniająca



Literatura uzupełniająca

1. B. Kołwzan, Bioremediacja gleb skażonych produktami naftowymi wraz z oceną ekotoksyczności, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005
2. G.A. Płaza, Bioremediacja gruntów zanieczyszczonych związkami ropopochodnymi z terenu rafinerii metodą biopryzmy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo w przemyśle naftowym					
Kod	IChP_2A_S_C05_12					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawowa znajomość urządzeń i aparatów do transportu i magazynowania					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	zaznajomienie studentów z ogólnymi przepisami i wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy					
C-2	wyrobienie umiejętności doboru i stosowania sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym					
C-3	wyrobienie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażenia środowiska					
C-4	zapoznanie studentów z organizacją i prowadzeniem prac szczególnie niebezpiecznych oraz z organizacją prac przy obiektach górnictwa naftowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Karty charakterystyki substancji niebezpiecznych					2
T-A-2	Klasyfikacja środków ochrony indywidualnej					1
T-A-3	Klasyfikacja i rozmieszczenie stref oraz obszarów zagrożenia					1
T-A-4	Klasyfikacja prac oraz organizacja dozoru robót w poszczególnych klasach i kategoriach zagrożeń					1
T-A-5	Dobór urządzeń zabezpieczających					1
T-A-6	Ciśnienia występujące w otworze wiertniczym					1
T-A-7	Likwidacja erupcji wstępnej					1
T-A-8	Kolokwium					1
T-W-1	Zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy					1
T-W-2	Charakterystyka czynników niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia występujących w górnictwie naftowym					1
T-W-3	Dobór i stosowanie sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej					1
T-W-4	Wyznaczanie stref zagrożenia					1
T-W-5	Organizacja i prowadzenie prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym					1
T-W-6	Organizacja budowy obiektów górnictwa naftowego służących do poszukiwania oraz wydobywania węglowodorów					1
T-W-7	Organizacja budowy obiektów górnictwa naftowego służących do magazynowania węglowodorów oraz przekazywaniu ich do eksploatacji					1
T-W-8	Ochrona przeciwpożarowa w przemyśle naftowym; Ochrona środowiska naturalnego					1
T-W-9	Kolokwium					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					9



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	przygotowanie do kolokwium	9
A-A-3	przygotowanie do zajęć	12
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	przygotowanie do kolokwium	9
A-W-3	czytanie wskazanej literatury	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	wykład: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas trwania kolokwium 45 minut
S-2	P	ćwiczenia: kolokwium na koniec semestru, forma pisemna, czas trwania kolokwium 45 minut

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICPN_2A_C05-12_W01 Student ma wiedzę na temat doboru i stosowania sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym Student zna zagrożenia związane z wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska	ICHHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-W-3 T-W-4	T-W-8	M-1 S-1
ICPN_2A_C05-12_W02 Student zna ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy Student zna zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych Student zna zasady prowadzenia prac przy obiektach górnictwa naftowego	ICHHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-5	T-W-6 T-W-7	M-1 S-1

Umiejętności							
ICPN_2A_C05-12_U01 Student zna zasady bezpieczeństwa pracy w przemyśle naftowym Student umie dobrać i zastosować sprzęt zabezpieczający oraz umie dokonać klasyfikacji środków ochrony indywidualnej Student potrafi określić i sklasyfikować stref zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska Student potrafi zorganizować i przeprowadzić prace szczególnie niebezpieczne oraz zorganizować pracę przy obiektach górnictwa naftowego	ICHHP_2A_U13	P7S_UO		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-A-7	M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ICPN_2A_C05-12_K01 Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania	ICHHP_2A_K04	P7S_KK		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							



Wiedza		
ICPN_2A_C05-12_W01	2,0	Student nie zna zagrożeń związanych z wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; Student nie zna sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym;
	3,0	Student zna sprzęt oraz środki ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym; Student ma podstawową wiedzę na temat zagrożeń wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska;
	3,5	Student zna sprzęt oraz środki ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym jednak nie umie dobrze ich zastosować; Student ma wiedzę na temat zagrożeń wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska oraz podejmuje próby przeprowadzenia analizy;
	4,0	Student zna sprzęt oraz środki ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym i umie podać ich zastosowanie lub dobrze dobrać sprzęt nie podając jednak jego zastosowania; Student ma wiedzę na temat zagrożeń wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska oraz umie przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska
	4,5	Student zna sprzęt oraz środki ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym i umie podać zastosowanie oraz dokonać odpowiedniego wyboru; Student ma wiedzę na temat zagrożeń wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska, umie przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska oraz potrafi przewidzieć skutki;
	5,0	Student zna sprzęt oraz środki ochrony indywidualnej w górnictwie naftowym i umie podać zastosowanie, dokonać odpowiedniego wyboru oraz uzasadnić wybór; Student ma wiedzę na temat zagrożeń wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska, umie przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska, potrafi przewidzieć skutki oraz umie podać zasady zapobiegania
ICPN_2A_C05-12_W02	2,0	Student nie zna przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; nie zna zasad prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych oraz nie zna zasad prowadzenia prac przy obiektach górnictwa naftowego;
	3,0	Student zna podstawowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; zna zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; zna obiekty górnictwa naftowego oraz zna zasady prowadzenia prac przy jednym obiekcie górnictwa naftowego ze wszystkich wymaganych na zaliczeniu;
	3,5	Student zna podstawowe przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; zna zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; zna obiekty górnictwa naftowego oraz zna zasady prowadzenia prac przy kilku jednak nie wszystkich obiektach górnictwa naftowego wymaganych na zaliczeniu;
	4,0	Student zna ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; zna zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; zna obiekty górnictwa naftowego oraz zna zasady prowadzenia prac przy wszystkich obiektach górnictwa naftowego wymaganych na zaliczeniu;
	4,5	Student zna ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zna zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym oraz umie organizować te prace; zna obiekty górnictwa naftowego oraz zna zasady prowadzenia prac przy wszystkich obiektach górnictwa naftowego wymaganych na zaliczeniu, umie organizować pracę tylko przy jednym obiekcie;
	5,0	Student zna ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i wie kiedy które stosować; zna zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym oraz umie organizować te prace; zna obiekty górnictwa naftowego oraz zna zasady prowadzenia prac przy wszystkich obiektach górnictwa naftowego wymaganych na zaliczeniu i umie organizować pracę przy tych obiektach;
Umiejętności		



Umiejętności

ICPN_2A_C05-12_U01	2,0	Student nie zna przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, nie umie dobrać i zastosować sprzętu oraz nie umie dokonać klasyfikacji środków ochrony indywidualnej; nie potrafi określić i sklasyfikować stref zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; nie potrafi zorganizować i przeprowadzić prac szczególnie niebezpiecznych oraz nie potrafi zorganizować prac przy obiektach górnictwa naftowego;
	3,0	Student potrafi podać jedynie podstawowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; umie poprawnie wykonać karty charakterystyk substancji niebezpiecznych; umie poprawnie wykonać klasyfikację środków ochrony indywidualnej; umie poprawnie nazwać sprzęt i środki ochrony indywidualnej; potrafi poprawnie określić zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; umie poprawnie określić i sklasyfikować strefy oraz obszary zagrożenia; potrafi poprawnie określić zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; potrafi dostatecznie sklasyfikować pracę w poszczególnych klasach i kategoriach zagrożeń; potrafi określić obiekty górnictwa naftowego oraz umie podać zasady prowadzenia prac przy jednym obiekcie górnictwa naftowego ze wszystkich wymaganych na zaliczeniu;
	3,5	Student potrafi podać więcej niż podstawowe przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; umie dostatecznie dobrze wykonać karty charakterystyk substancji niebezpiecznych; umie dostatecznie dobrze sklasyfikować środki ochrony indywidualnej; umie poprawnie nazwać sprzęt i środki ochrony indywidualnej jednak nie umie dobrze dokonać wyboru odpowiedniego sprzętu i środków ochrony indywidualnej; potrafi dostatecznie dobrze określić zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; umie dostatecznie dobrze określić i sklasyfikować strefy oraz obszary zagrożenia; potrafi dostatecznie dobrze określić zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; potrafi dostatecznie dobrze sklasyfikować pracę w poszczególnych klasach i kategoriach zagrożeń; potrafi określić obiekty górnictwa naftowego oraz umie podać zasady prowadzenia prac przy kilku, jednak nie przy wszystkich obiektach górnictwa naftowego ze wszystkich wymaganych na zaliczeniu;
	4,0	Student potrafi dobrze podać ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; umie dobrze wykonać karty charakterystyki substancji niebezpiecznych; umie dobrze sklasyfikować środki ochrony indywidualnej; znając sprzęt oraz środki ochrony indywidualnej umie podać ich zastosowanie lub dobrze dobrać sprzęt nie podając jednak jego zastosowania; potrafi przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; umie dobrze określić i sklasyfikować strefy oraz obszary zagrożenia; potrafi dobrze określić zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; potrafi dobrze sklasyfikować pracę w poszczególnych klasach i kategoriach zagrożeń; potrafi określić obiekty górnictwa naftowego oraz umie podać zasady prowadzenia prac przy wszystkich obiektach górnictwa naftowego wymaganych na zaliczeniu;
	4,5	Student potrafi lepiej niż dobrze podać ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; umie lepiej niż dobrze wykonać karty charakterystyki substancji niebezpiecznych; umie lepiej niż dobrze sklasyfikować środki ochrony indywidualnej; znając sprzęt umie dokonać odpowiedniego wyboru sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej; potrafi lepiej niż dobrze przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; umie lepiej niż dobrze określić i sklasyfikować strefy oraz obszary zagrożenia; potrafi lepiej niż dobrze określić zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym; potrafi lepiej niż dobrze sklasyfikować pracę w poszczególnych klasach i kategoriach zagrożeń; potrafi określić obiekty górnictwa naftowego oraz umie podać zasady prowadzenia prac przy wszystkich obiektach górnictwa naftowego wymaganych na zaliczeniu, jednak umie organizować pracę tylko przy jednym obiekcie;
	5,0	Student potrafi podać ogólne przepisy i wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi określić kiedy które stosować; umie bezbłędnie wykonać karty charakterystyki substancji niebezpiecznych; umie bezbłędnie sklasyfikować środki ochrony indywidualnej; znając sprzęt umie dokonać odpowiedniego wyboru sprzętu oraz środków ochrony indywidualnej i umie uzasadnić ten wybór; potrafi przeprowadzić analizę zagrożenia wybuchem, pożarem lub skażeniem środowiska; umie bezbłędnie określić i sklasyfikować strefy oraz obszary zagrożenia; umie przewidzieć skutki oraz potrafi podać zasady zapobiegania; potrafi określić zasady prowadzenia prac szczególnie niebezpiecznych w przemyśle naftowym i umie organizować te prace; potrafi bezbłędnie sklasyfikować pracę w poszczególnych klasach i kategoriach zagrożeń; potrafi określić obiekty górnictwa naftowego oraz umie podać zasady prowadzenia prac przy wszystkich obiektach wymaganych na zaliczeniu, umie organizować pracę przy tych obiektach

Inne kompetencje społeczne

ICPN_2A_C05-12_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym określić priorytety służące realizacji określonego zadania;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Poradnik stosowania przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy w górnictwie naftowym, WCIT Agencja MUFA, Warszawa, 2000



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Ekonomika i analiza ryzyka w przemyśle naftowym		
Kod	ICHP_2A_S_C05_13		
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	9	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne

W-1	Podstawy ekonomii.
W-2	Wymagana jest znajomość podstaw mikro- i makroekonomii.

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z podstawami prawa oraz źródłem prawa (konstytucja, ustawy, rozporządzenia).
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-A-1	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy finansowej dla wybranych przedsiębiorstw przemysłu naftowego i pokrewnych. Analiza strategii firm sektora naftowego.	15
T-W-1	Wiodące firmy przemysłu naftowego w kraju i za granicą - próba oceny sytuacji ekonomicznej podmiotów.	2
T-W-2	Strategie rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem przemysłu naftowego i pokrewnych.	2
T-W-3	Metody oceny efektywności ekonomicznej wybranych przedsiębiorstw sektora paliwowego na przykładzie analizy wskaźnikowej.	2
T-W-4	Aspekty ekonomiczne zarządzania ryzykiem procesowym w przemyśle.	2
T-W-5	Podstawy zarządzania jakością produktu w przemyśle naftowym.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Liczba godzin	
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	9
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.	9
A-W-4	Konsultacje.	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C05-13_W01 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-1
ICHP_2A_C05-13_W02 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C05-13_U01 Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-1
ICHP_2A_C05-13_U02 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-1
ICHP_2A_C05-13_U03 Student potrafi dokonać analizy technicznej i ekonomicznej w procesach sektora naftowego.	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-13_K01 Student ma świadomość konieczności ciągłego samokształcenia.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-2
ICHP_2A_C05-13_K02 Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu, ma świadomość swojego wkładu w realizację zadań i ponoszonej odpowiedzialności.	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C05-13_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.
ICHP_2A_C05-13_W02	2,0	
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ICHP_2A_C05-13_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-13_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



Umiejętności

ICHP_2A_C05-13_U03	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich. Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-13_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu i konieczności samokształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-13_K02	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002
2. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. USTAWA z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. 2004 Nr 173 poz. 1807
2. USTAWA z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, Dz.U. z 2000 nr 94 poz. 1037
3. Portal Gospodarczy: Wirtualny Nowy Przemysł, www.wnp.pl
4. strony internetowe wybranych firma z sektora naftowego



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Laboratorium prac przejściowych		
Kod	ICHP_2A_S_C05_14		
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności informatyka procesowa					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności informatyka procesowa					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					120
A-L-2	praca własna studenta					90

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne					

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania				
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela				

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C05-14_W01 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C05-14_W02 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C05-14_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1



ICHP_2A_C05-14_U02 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C05-14_U03 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-14_K01 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--

Wiedza

ICHP_2A_C05-14_W01	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student jest w stanie bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
ICHP_2A_C05-14_W02	2,0	student nie wykazuje wiedzy pozwalającej rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań

Umiejętności

ICHP_2A_C05-14_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty
ICHP_2A_C05-14_U02	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, szeroko interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski
ICHP_2A_C05-14_U03	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C05-14_K01	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
4. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i ciepłne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
6. Wiśniewski T., Wiśniewski S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
7. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
8. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
9. Szarawara J., Skrzypek J., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980
10. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1978
11. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
12. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
13. Paderewski M.L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
14. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005

Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	ICHP_2A_S_C05_15					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności informatyka procesowa					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności informatyka procesowa					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności informatyka procesowa					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					2
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					2
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					18
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesowa					14
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					60
A-A-2	przygotowanie prezentacji					10
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Inżynieria procesowa					20
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				

WTilCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C05-15_W01 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C05-15_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-1
ICHP_2A_C05-15_U02 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 S-1
ICHP_2A_C05-15_U03 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-4	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2 S-1
ICHP_2A_C05-15_U04 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-15_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C05-15_W01	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C05-15_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-15_U02	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-15_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C05-15_U04	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C05-15_K01	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Poling B.E., The Properties of Gases and Liquids, McGRAW-HILL, New York, 2001, 5
2. Rice G., Do D.D., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995, 1

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998
4. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i cieplne, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
5. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
6. Wiśniewski T., Wiśniewski S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
7. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
8. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977
9. Szarawara J., Skrzypek J., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980
10. Sieniutycz S., Optymalizacja w inżynierii procesowej, WNT, Warszawa, 1978
11. Kamieński J., Mieszanie układów wielofazowych, WNT, Warszawa, 2004
12. Stręk F., Mieszanie i mieszalniki, WNT, Warszawa, 1981
13. Paderewski M.L., Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
14. Jaworski Z., Numeryczna mechanika płynów w inżynierii chemicznej i procesowej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C05_16					
Specjalność	Inżynieria procesów przeróbki ropy naftowej i gazu					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesowa, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C05-16_W01 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności informatyka procesowa na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C05-16_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C05-16_U02 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C05-16_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C05-16_W01	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny
Umiejętności		
ICHP_2A_C05-16_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_2A_C05-16_U02	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności inżynieria procesów przeróbki ropy i gazu w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C05-16_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku

Literatura podstawowa

- Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7
- Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6
- Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5
- Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002

Literatura podstawowa

5. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9

6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0

7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekniewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9

2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000

3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Inżynieria przepływu płynów		
Kod	ICHP_2A_S_C06_01		
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,27	zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,27	zaliczenie
wykłady	W	1	27	2,0	0,46	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy wiedzy z zakresu matematyki oraz komputerowych technik projektowania
W-2	Grafika inżynierska.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy na temat przemian materii prowadzonych w skali przemysłowej.
C-2	Umiejętność identyfikacji poszczególnych operacji jednostkowych.
C-3	Umiejętność definiowania i rozpatrywania operacji przenoszenia pędu, przenoszenia ciepła lub dyfuzyjno-kinetycznego ruchu masy.
C-4	Opanowanie metod obliczeniowych przydatnych w konstruowaniu aparatów i ciągów technologicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Pomiary przepływu.	3
T-L-2	Opory przepływu przez rurociąg.	3
T-L-3	Opory przepływu przez wypełnienie.	3
T-P-1	Analiza alternatywnych rozwiązań konstrukcyjnych projektowanego aparatu.	1
T-P-2	Metodyka przeprowadzania obliczeń projektowych aparatu	7
T-P-3	Dobór pomp i aparatury kontrolno-pomiarowej.	1
T-W-1	Podstawowe własności płynów: gęstość, lepkość, przeliczanie jednostek. Hydrostatyka.	2
T-W-2	Dynamika płynów: prawo ciągłości strugi, równanie Bernoulliego, liczba kryterialna, opory przepływu płynu przez rurociąg, wpływ ze zbiornika, pomiary przepływu.	4
T-W-3	Tłoczenie cieczy: wydajność i sprawność, typy pomp, dobór i charakterystyka pomp. Przesyłanie gazów - typy, charakterystyki urządzeń i ich dobór.	4
T-W-4	Charakterystyka materiałów rozdrobnionych: wymiar, kształt, powierzchnia, porowatość	2
T-W-5	Opory przepływu przez złożo nieruchome suche i zraszane.	2
T-W-6	Fluidyzacja, transport pneumatyczny.	2
T-W-7	Rozdzielanie układów dwufazowych: filtracja, opadanie, sedimentacja, wirowanie, odpylanie.	6
T-W-8	Rozdzielanie materiałów rozdrobnionych: klasyfikacja hydrauliczna i flotacja.	2
T-W-9	Barbotaż.	2
T-W-10	Podstawy procesu mieszania.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin
---	----------------------



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-L-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	9
A-L-3	Przygotowanie do kolokwium.	9
A-L-4	Udział w konsultacjach.	3
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach.	12
A-P-2	Udział w konsultacjach.	4
A-P-3	Wykonanie obliczeń projektowych oraz dobór elementów instalacji	14
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	27
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu.	24
A-W-3	Korzystanie z konsultacji.	9

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny i objaśnienia podczas konsultacji.
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia laboratoryjne i metoda projektów.
M-3	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne i metoda projektów.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Pisemne kolokwia przed ćwiczeniami laboratoryjnymi.
S-2	P	Sprawdzenie poprawności obliczeń i doboru osprzętu w projekcie. Sprawdzenie zebranych samodzielnie danych liczbowych. Sprawdzenie poprawności rysunków.
S-3	P	Egzamin pisemny.
S-4	P	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C06-01_W01 Student potrafi wykonać projekt aparatu lub prostego węża technologicznego. Potrafi wykonać obliczenia procesów dynamicznych. Umie sporządzić program obliczeniowy projektu w MathCADzie oraz narysować potrzebne rysunki w AutoCADzie.	ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-4	T-P-1 T-W-5 T-P-2 T-W-6 T-P-3 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-4
ICHP_2A_C06-01_W02 Student ma wiedzę na temat zastosowań poszczególnych operacji i procesów jednostkowych. Może tworzyć i użytkować systemy przenoszenia i bilansowania masy, pędu i energii. Potrafi wskazać kierunki rozwoju projektowania aparatury.	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W03	P7S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4	M-1 M-2	S-3

Umiejętności

ICHP_2A_C06-01_U01 Student potrafi rozwiązywać problemy projektowo-obliczeniowe związane z podstawowymi procesami dynamicznymi inżynierii chemicznej	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8	M-1 M-3	S-3
ICHP_2A_C06-01_U02 Student potrafi opracować dokumentację projektową aparatu do przeprowadzania wybranych procesów dynamicznych posługując się odpowiednimi narzędziami komputerowymi	ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U16 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-4	T-P-1 T-P-3 T-P-2	M-1 M-3	S-2

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C06-01_K01 Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5	M-1	S-2
--	-------------	------------------	--	-----	--	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C06-01_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wyjaśniać zasady wykonywania obliczeń procesowych dla podstawowych procesów dynamicznych inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C06-01_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi charakteryzować podstawowe procesy dynamiczne inżynierii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C06-01_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi rozwiązywać proste problemy projektowo-obliczeniowe. Błędy obliczeniowe i rysunkowe nie są kardynalne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C06-01_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi sporządzić dokumentację projektową aparatu zawierającą obliczenia procesowe i rysunek poglądowy posługując się standardowymi technikami komputerowymi. Błędy obliczeniowe i rysunkowe nie są kardynalne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C06-01_K01	2,0	
	3,0	Student jest zorientowany na samodzielne rozwiązywanie typowych problemów projektowo-obliczeniowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1998		
2. Paderewski M., Podstawy inżynierii chemicznej. Procesy przepływowe i ciepłne, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993		
3. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982		
4. Ciborowski J., Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1965		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Paderewski M., Procesy podstawowe. Cz. I. Przepływ płynów i metody rozdziału faz, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1982		
2. Fortuna S., Wentylatory i podstawy teoretyczne, zagadnienia konstrukcyjno - eksploatacyjne i zastosowanie, Techwent, 1999		
3. Bandrowski J., Sedymentacja zawiesin - zasady i projektowanie, Politechnika Śląska, Gliwice, 1995		



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Gospodarka energią		
Kod	ICHP_2A_S_C06_02		
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,24	zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,21	zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,21	zaliczenie
wykłady	W	1	27	3,0	0,34	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Elementy fizyki.
W-2	Mechanika płynów.
W-3	Elementy matematyki wyższej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student posiędzie wiedzę o rodzajach energii, wytwarzaniu, wykorzystywaniu oraz urządzeniach i schematach związanych jak również pozna relacje matematyczne przydatne do obliczeń podstawowych lub projektowych,
C-2	Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność formułowania opisu matematycznego dla zagadnień gospodarki energią oraz rozwiązywania problemów inżynierskich tematycznie związanych z przedmiotem zajęć.
C-3	Student w ramach ćwiczeń laboratoryjnych nabędzie umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia eksperymentu przydatnego w analizie zagadnień związanych z gospodarką energią.
C-4	Student będzie miał umiejętność projektowania prostych systemów energetycznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Rodzaje ruchu ciepła. Przewodzenie ustalone przez ściankę płaską (bez źródła i ze źródłem). Przenikanie ciepła. Napędowa różnica temperatur. Powierzchnia wymiany ciepła. Przewodzenie ustalone (układ płaski, wielowarstwowy, cylindryczny). Nieustalone przewodzenie ciepła (bez źródła i ze źródłem). Konwekcja swobodna i wymuszona. Promieniowanie. Kondensacja. Wrzenie. Metody analityczne badania wnikania ciepła. Ruch ciepła przez równoczesne wnikanie ciepła i dyfuzję masy. Urządzenia i aparaty do wymiany ciepła. Wskaźniki projektowe.	9
T-L-1	Wnikanie ciepła w ruchu ustalonym.	3
T-L-2	Wymiana ciepła w mieszalniku cieczy.	3
T-L-3	Ogrzewanie cieczy w mieszalniku z zastosowaniem zewnętrznego wymiennika ciepła.	3
T-P-1	Projekt skojarzonego system wytwarzania energii	9
T-W-1	Rozdaje energii. Energia. Egzergia. Anergia. Symbole. Jednostki.	1
T-W-2	Źródła energii. Zasoby paliw naturalnych. Czas nieodwracalnego wyczerpania surowca. Potencjalne możliwości technicznego zagospodarowania. Przetwarzanie energii.	2
T-W-3	Odnawialne źródła energii. Zasoby. Energia słońca, wody i wiatru. Sposoby pozyskiwania. Schematy instalacji. Geometryczne konfiguracje urządzeń technicznych. Podstawowe obliczenie. Magazynowanie energii. Elektrownie. Schematy.	4
T-W-4	Energia przemian jądrowych. Instalacje. Reaktory. Energia geotermalna. Sposoby pozyskiwania. Sposoby wykorzystania. Konfiguracje geometryczne urządzeń technicznych. Instalację. Schematy. Podstawowe obliczenie.	2



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Energia przemian jądrowych. Instalacje. Reaktory. Energia geotermalna. Sposoby pozyskiwania. Sposoby wykorzystania. Konfiguracje geometryczne urządzeń technicznych. Instalację. Schematy. Podstawowe obliczenie.	3
T-W-6	Energia elektryczna. Sposoby wytwarzania. Surowce. Elektrownie i elektrociepłownie. Schematy. Podstawowe obliczenie. Przetwarzanie energii elektrycznej. Odbiorniki energii. Magazynowanie.	3
T-W-7	Pozyskiwanie energii z biomasy. Klasyfikacja odpadów ze względu na utylizację termiczną. Produkty spalania. Wymagania. Bilans cieplny procesu spalania. Spalanie żytych palnych wyrobów. Biogaz. Wykorzystanie.	3
T-W-8	Chłodnictwo. Kryogenika. Energia niskich temperatur. Wytwarzanie. Wykorzystywanie techniczne i medyczne. Konfiguracje geometryczne urządzeń technicznych. Schematy instalacji. Podstawowe obliczenie. Instalacje skraplania gazów technicznych.	1
T-W-9	Ciepłownictwo. Sposoby wytwarzania energii. Wykorzystywanie energii do celów ogrzewania. Izolacja cieplna. Audyt termomodernizacyjny. Kurtyny cieplne. Pompy cieplne. Magazynowanie ciepła. Konfiguracje geometryczne urządzeń technicznych. Schematy instalacji. Podstawowe obliczenie.	4
T-W-10	Energia cieplna z przemian fazowych. Sposoby wytwarzania. Wykorzystywania procesowe. Konfiguracje geometryczne urządzeń technicznych. Schematy. Podstawowe obliczenie	2
T-W-11	Wykorzystanie energii w urządzeniach technicznych pracujących osobno lub w systemach technologicznych. Konfiguracje geometryczne urządzeń technicznych, Schematy. Podstawowe obliczenie.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym.	6
A-A-3	Przygotowanie się do zajęć.	6
A-A-4	Przygotowanie się do zaliczenia	9
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć.	9
A-L-3	Przygotowywanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych.	12
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-P-2	konsultacje	2
A-P-3	samodzielne wykonanie projektu	18
A-P-4	zaliczenie projektu	1
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	27
A-W-2	Przygotowanie do sprawdzianu.	63

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny.
M-2	ćwiczenia audytoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody aktywizujące: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem podręcznika programowanego; metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)
M-3	ćwiczenia laboratoryjne (metody podające: objaśnienie lub wyjaśnienie; metody problemowe: metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna; metody programowe: z użyciem komputera; metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu)
M-4	Metoda praktyczna- metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie wykładów na zakończenie semestru w formie pisemnego sprawdzianu o treści teoretycznej.
S-2	P ocena z ćwiczeń audytoryjnych zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pisemnego (test)
S-3	P ćwiczenia laboratoryjne - ocena końcowa zostanie wystawiona na podstawie ocen cząstkowych wystawionych na podstawie samodzielnie lub grupowo wykonanych sprawozdań (możliwe zadawanie pytań przy „obronie” sprawozdań)
S-4	P końcowe zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C06-02_W01 Student posiada wiedzę o rodzajach energii, wytwarzaniu, wykorzystywaniu oraz urządzeniach i schematach związanych jak również pozna relacje matematyczne przydatne do obliczeń podstawowych lub projektowych,	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1	S-1
Umiejętności							



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

<p>ICHP_2A_C06-02_U01 Student podczas zajęć praktycznych nabędzie umiejętności: analizowania, przeszukiwania oraz zaprezentowania odpowiedniej wiedzy z literatury oraz innych źródeł; definiowania opisu matematycznego dla zagadnień związanych z procesami cieplnymi; rozwiązywania podstawowych problemów wymiany ciepła; formułowania opisu matematycznego podstawowych aparatów stosowanych w procesach cieplnych; zastosowania zdobytej wiedzy do metody rozwiązania problemu obliczeniowego.</p>	<p>ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U14 ICHP_2A_U15 ICHP_2A_U17</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>C-2 C-3</p>	<p>T-A-1 T-L-2 T-L-1 T-L-3</p>	<p>M-2</p>	<p>S-2 S-3</p>
<p>ICHP_2A_C06-02_U02 student będzie potrafił zaprojektować system wykorzystania różnych rodzajów energii</p>	<p>ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U19</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>C-4</p>	<p>T-P-1</p>	<p>M-4</p>	<p>S-4</p>

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_C06-02_K01 Student posiadając zdobytą wiedzę i umiejętności jest w stanie zrozumieć i popierać wykorzystanie źródeł energii odnawialnej ze świadomością wyczerpania źródeł energii nieodnawialnej. Student będzie zdawał sprawę lub będzie świadomy, że zdobytą wiedzę i umiejętności w zakresie racjonalnej gospodarki energią pozwoli na aktywne włączenie się w program ochrony środowiska naturalnego ze względu na wykorzystywanie źródeł energii.</p>	<p>ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K07</p>	<p>P7S_KK P7S_KO P7S_KR</p>	<p>C-1 C-2 C-3 C-4</p>	<p>T-A-1 T-W-4 T-L-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-L-3 T-W-7 T-P-1 T-W-8 T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11</p>	<p>M-1 M-2 M-3 M-4</p>	<p>S-1 S-2 S-3 S-4</p>
---	--	---	---	---	---	---

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C06-02_W01	2,0	Student jedynie orientuje się w gospodarce cieplnej w stopniu ogólnikowym bez omówienie technik i urządzeń wytwarzania.
	3,0	Student orientuje się w problemach gospodarki energią, jednak jego wiedza jest ograniczona i nie pozwala opisywać i rozwijać zagadnienie ze względu na stronę techniczną, a zamieszczone relacje matematyczne są mało przydatne do ewentualnych obliczeń cyfrowych.
	3,5	Student orientuje się w problemach gospodarki energią i jest w stanie ogólnikowo opisywać stronę techniczną, a zamieszczone relacje matematyczne dotyczą głównych problemów i mogą być przydatne do ewentualnych obliczeń cyfrowych.
	4,0	Student orientuje się w problemach gospodarki energią i jest w stanie względnie wyczerpująco opisywać stronę techniczną wskazanych instalacji i urządzeń, dla których zamieszczone relacje matematyczne mogą być przydatne do ewentualnych obliczeń cyfrowych.
	4,5	Student orientuje się w problemach gospodarki energią i jest w stanie wyczerpująco opisywać stronę techniczną wskazanych instalacji i urządzeń, a podane relacje matematyczne mogą być przydatne do elementarnych obliczeń cyfrowych kilku wariantów rozwiązań konstrukcyjnych urządzeń.
	5,0	Student orientuje się w problemach gospodarki energią i jest w stanie wyczerpująco nie tylko opisywać stronę techniczną wskazanych instalacji i urządzeń jak również komentować rozwiązanie techniczne z propozycją ulepszeń.

Umiejętności

ICHP_2A_C06-02_U01	2,0	Student nie posiada podstawowych umiejętności w obliczaniu problemów z zakresu gospodarki energią.
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów z zakresu gospodarki energią.
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów z zakresu gospodarki energią; potrafi w ograniczonym zakresie samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów z zakresu gospodarki energią; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe.
	4,5	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów z zakresu gospodarki energią; potrafi samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników.
	5,0	Student posiada podstawowe umiejętności w obliczaniu problemów z zakresu gospodarki energią; potrafi samodzielnie rozwiązywać skomplikowane problemy obliczeniowe oraz wykorzystywać zdobyte informacje i umiejętności do interpretacji uzyskanych wyników; jest w stanie weryfikować uzyskane rezultaty i prezentować je w szerszym gronie.
ICHP_2A_C06-02_U02	2,0	student nie potrafi zaprojektować prostego systemu wykorzystania różnych rodzajów energii
	3,0	student potrafi zaprojektować system wykorzystania różnych rodzajów energii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne



Inne kompetencje społeczne

IChP_2A_C06-02_K01	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; jest chętny do samodzielnego formułowania problemów badawczych, projektowych i obliczeniowych.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdeteminowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

1. Sobański R., Kabat M., Nowak W., Jak pozyskać ciepło z ziemi, COIB, Warszawa, 2000
2. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii, WNT, Warszawa, 2001
3. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, PWT, Warszawa, 1986
4. Gutkowski K., Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa, 2009
5. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii, WNT, Warszawa, 2001
6. Gutkowski K., Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa, 2009
7. Nowak W., Stachel A.A., Stan i perspektywy wykorzystania niektórych odnawialnych źródeł energii w Polsce, Wyd. PS, Szczecin, 2004
8. Wiśniewski T., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
9. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii, WNT, Warszawa, 2001
10. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2010
11. Gutkowski K., Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa, 2009
12. Orłowski P., Dobrzański W., Szwarz E., Kotły parowe - konstrukcja i obliczenia, WNT, Warszawa, 1979
13. Wiśniewski T., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000
14. Madejski J., Teoria wymiany ciepła, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2011
15. Kmiec A., Procesy cieplne i aparaty, WPWr, Wrocław, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Nowak W., Kabat M., Kujawa T., Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Wyd. PS, Szczecin, 2000
2. Pawłow K.F., Romankow P.G., Noskow A.A., Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1969
3. Nowak W., Kabat M., Kujawa T., Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej, Wyd. PS, Szczecin, 2000
4. Leontiev A.I. (red.), Teoria ciepłomassoobmena, Wyzha Skol, Moskva, 1979, (język rosyjski)
5. Wong H.Y., Heat transfer for engineers, Longman, London, New York, 1977
6. Weigand B., Analytical Methods for Heat Transfer and Fluid Flow Problems, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004
7. Bergman T., Lavine A., Incropera F., DeWitt D., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, 2007
8. Kreith F., Manglik R., Bohn M., Principles of Heat Transfer, Cengage Learning, 2011
9. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
10. Stręk F., Karcz J., Zastosowanie metody elektrochemicznej do badania transportu masy w obszarze przyściennym mieszalnika cieczy, Inżynieria Chemiczna i Procesowa, 1999, 20, 3-22



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Procesy rozdziału substancji		
Kod	ICH2A_S_C06_03		
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,24	zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,21	zaliczenie
projekty	P	1	9	1,0	0,21	zaliczenie
wykłady	W	1	27	3,0	0,34	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Podstawy inżynierii procesowej
-----	--------------------------------

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą w zakresie procesów rozdziału substancji
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności doboru metod rozdziału w zastosowaniu do różnych procesów
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności obliczeń procesów wymiany masy w inżynierii procesowej
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykonywania pomiarów wymiany masy
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności obliczeń projektowych wymienników masy

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-A-1	Sposoby wyrażania stężenia składnika w mieszaninie.	1
T-A-2	Obliczanie współczynników przenoszenia i siły napędowej w procesie wymiany masy	3
T-A-3	Bilans materiałowy wymiennika masy. Linie operacyjne	3
T-A-4	Liczba stopni teoretycznych. Liczba półek teoretycznych i rzeczywistych	1
T-A-5	Kolokwium	1
T-L-1	Pomiar objętościowego współczynnika wnikania masy w układzie ciecz-gaz	3
T-L-2	Badania rozkładu współczynnika wnikania masy metodą elektrochemiczną	3
T-L-3	Pomiar zawartości gazu w cieczy w kolumnie air-lift	3
T-P-1	Student wykonuje obliczenia projektowe wymiennika masy (do wyboru kolumny z wypełnieniem lub kolumny półkowej)	9
T-W-1	Stężenia i bilanse. Równowaga międzyfazowa. Transport masy na drodze dyfuzji. Transport masy przez wnikanie. Przenikanie masy	4
T-W-2	Zasady obliczania wymienników masy. Metody obliczania wymiarów wymiennika masy. Metoda stopni teoretycznych	4
T-W-3	Rozdział substancji w procesie absorpcji. Desorpcja	3
T-W-4	Rozdział substancji w procesie destylacji. Rozdział substancji w procesie rektyfikacji	4
T-W-5	Rozdział substancji w procesie ekstrakcji. Suszenie. Krystalizacja	4
T-W-6	Aparaty stosowane w procesach rozdziału substancji. Kolumny absorpcyjne. Kolumny rektyfikacyjne	4
T-W-7	Kolumny ekstrakcyjne. Suszarki. Krystalizatory	4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	samodzielne rozwiązywanie przez studenta zalecanych przykładów obliczeniowych i przygotowanie się do kolokwium	21
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-L-2	przygotowanie się studenta do zajęć laboratoryjnych oraz do zaliczenia każdego z ćwiczeń laboratoryjnych	21
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-P-2	samodzielna praca studenta	21
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	27
A-W-2	praca własna studenta, w tym przygotowanie do egzaminu	63

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia - Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	Laboratorium - Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne
M-4	Projekt - Metody praktyczne: metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Wykład - egzamin pisemny
S-2	P	Ćwiczenia - kolokwium pisemne
S-3	F	Laboratorium - obserwacja pracy w grupie
S-4	F	Laboratorium - zaliczenie pisemne każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-5	P	Laboratorium - zaliczenie końcowe jako ocena średnia z zaliczeń z każdego z ćwiczeń
S-6	P	Projekt - zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanego projektu oparte na stopniu zgodności zrealizowanego projektu z wcześniej ustalonymi wymaganiami, dotyczącymi między innymi, poprawności obliczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C06-03_W04 student ma szczegółową wiedzę z zakresu opisu matematycznego procesów inżynierii chemicznej, przydatną do obliczeń procesowych i projektowych	ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1

Umiejętności							
ICHP_2A_C06-03_U08 student potrafi przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-3 S-4
ICHP_2A_C06-03_U17 student potrafi przeanalizować zadania inżynierskie typowe dla specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych	ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-2
ICHP_2A_C06-03_U19 student potrafi wykonać obliczenia projektowe wymiennika masy	ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-P-1		M-4 S-6

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-03_K03 student przestrzega zasad pracy zespołowej	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-4	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-3 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C06-03_W04	2,0	
	3,0	student jest w stanie w podstawowym stopniu opisać ilościowo wymienione w treściach programowych procesy inżynierii chemicznej w aspekcie obliczeń procesowych i projektowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ICHP_2A_C06-03_U08	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym stopniu przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C06-03_U17	2,0	
	3,0	student potrafi przeanalizować podstawowe zadania inżynierskie, objęte treściami programowymi, w obszarze specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C06-03_U19	2,0	
	3,0	student potrafi wykonać podstawowe obliczenia projektowe wymiennika masy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C06-03_K03	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze przestrzega zasad pracy zespołowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koch R., Kozioł A., Dyfuzyjno-ciepłny rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994
2. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976
3. Zarzycki R., Chacuk A., Starzak M., Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995
4. Ziołkowski Z., Ekstrakcja cieczy w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa, 1979
5. Bandrowski J., Troniewski L., Destylacja i rektyfikacja, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1996
6. Billet R., Oszczędność energii w procesach termicznego rozdziału substancji, WNT, Warszawa, 1992
7. Strumiłło Cz., Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT, Warszawa, 1975
8. Rojkowski Z., Synowiec J., Krystalizacja i krystalizatory, WNT, Warszawa, 1991
9. Karcz J., Zaborowska A., Wybrane problemy rachunkowe z zakresu procesów wymiany masy, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1988



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Inżynieria procesów reaktorowych		
Kod	ICHP_2A_S_C06_04		
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	18	2,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	27	3,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Stechiometria reakcji chemicznych. Podstawy kinetyki chemicznej.					
W-2	Podstawy bilansów masy i energii w technice					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń projektowych reaktorów chemicznych i biochemicznych					
C-2	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji równan kinetycznych reakcji chemicznych					
C-3	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń projektowych różnych typów reaktorów chemicznych i biochemicznych					
C-4	Zapoznanie studentami z zasadami formułowania modeli dla reaktorów zbiornikowych okresowych, reaktorów rurowych przepływowych i zbiornikowych przepływowych.					
C-5	Ukształtowanie umiejętności wyznaczenia zastępczego czasu przebywania, objętości reakcyjnej oraz zdolności produkcyjnej dla wybranego typu reaktora.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć					Liczba godzin	
T-A-1	Obliczenia podstawowe: liczba reakcji liniowo niezależnych; stopnie przemiany; skład mieszaniny poreakcyjnej Przemiany złożone - stopnie przemiany; skład mieszaniny poreakcyjnej; reakcje z kontrakcją Statyka chemiczna - skład równowagowy reakcji; stałe równowagowe Kinetyka chemiczna - rzędowość reakcji zależność stałej szybkości reakcji od temperatury; równanie Arrheniusa Reaktory zbiornikowe okresowe - reakcje odwracalne, czas przebywania w reaktorze Reaktory zbiornikowe okresowe - objętość reaktora (faza ciekła) Reaktor rurowy przepływowy - reakcje nieodwracalne, objętość reaktora (faza gazowa) Reaktor rurowy przepływowy - reakcje odwracalne, objętość reaktora (faza gazowa) Reaktor zbiornikowy przepływowy - zastępczy czas przebywania, objętość przestrzeni reakcyjnej, zdolność produkcyjna				18	
T-W-1	Pojęcia podstawowe, stopień przemiany, liczba postępu reakcji, selektywność procesu, klasyfikacja reaktorów, szybkość procesu i reakcji. Kinetyka procesów homogenicznych; równania kinetyczne, zależność od temperatury, rzędowość reakcji, wyznaczanie równań kinetycznych metodą różniczkową i całkową. Obliczenia reaktorów homogenicznych: Klasyfikacja, Równania projektowe bilansu masy i energii. Reaktory okresowe izotermiczne, adiabatyczne i inne z reakcjami prostymi i złożonymi. Reaktory przepływowe, rurowe, wieżowe, zbiornikowe - równania projektowe bilansu masy i energii w reaktorach izotermicznych, adiabatycznych i innych, reakcje proste i złożone. Kaskada reaktorów zbiornikowych, reakcje proste i złożone. Reaktor cyrkulacyjny i półprzepływowy. Obliczenia reaktorów heterogenicznych: Klasyfikacja, Etapy procesów niekatalitycznych i kontaktowych. Dyfuzja zewnętrzna i wewnętrzna. Dyfuzja kapilarna i w materiałach porowatych dwu- i wieloskładnikowa. Kinetyka procesu powierzchniowego, procesów kontaktowych. Reaktory katalityczne, modele 1- i 2-wymiarowe. Równania projektowe bilansu masy i energii. Rozkłady czasów przebywania, funkcje rozkładu, ich wyznaczanie w reaktorach idealnych i rzeczywistych. Metody projektowania reaktorów rzeczywistych. Inżynieria reaktorów biochemicznych. Procesy biochemiczne, fermentacyjne, bilanse masowe, kinetyka reakcji biochemicznych, modele nie/ strukturalne, nie/ segregowane.				27	



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	18
A-A-2	Studia literaturowe	9
A-A-3	Przygotowanie studenta do zajęć	18
A-A-4	Konsultacje z nauczycielem	10
A-A-5	Przygotowanie do kolokwium	5
A-W-1	Przygotowanie do zaliczeń i egzaminu, studiowanie wykładu literatury przedmiotu	58
A-W-2	Konsultacje z nauczycielami akademickimi	5
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	27

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia audytoryjne
M-3	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń
S-2	P Egzamin z zakresu wykładu: forma pisemna, 105 min
S-3	P Zaliczenie obliczeń projektowych: jedno sprawozdanie pisemne na koniec semestru

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C06-04_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania równań modeli matematycznych różnych typów reaktorów chemicznych.	ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Umiejętności							
ICHP_2A_C06-04_U01 Student potrafi wykonać obliczenia dla różnego typu reaktorów chemicznych.	ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U16	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-W-1	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-04_K01 Student uczy się pracy zespołowej i aktywności oraz udowadnia swoje zdolności do stosowania nabytej wiedzy.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1 T-W-1	M-2	S-1
ICHP_2A_C06-04_K02 Student uczy się pracy zespołowej i aktywności oraz udowadnia zdolność do stosowania nabytej wiedzy.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-W-1	M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C06-04_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie. Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na ćwiczeniach audytoryjnych lub projektowych.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu. Student opanował podstawową wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych lub projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w niezacznym stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym. Student opanował podstawową wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych lub projektowych i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym. Student opanował większość informacji podanych na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych, i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu. Student opanował całą wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie. Student opanował całą wiedzę podaną na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.



Umiejętności

IHP_2A_C06-04_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań modelowych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie i ćwiczeniach metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie sformułować podstawowe równania modelowe. Do stworzenia właściwego modelu reaktora i przygotowania danych niezbędnych do rozwiązania równań modelowych i potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje model z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach i ćwiczeniach metod obliczania reaktorów chemicznych do rozwiązania danego problemu obliczeniowego.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. W modelu występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie przygotować dane do rozwiązania problemu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć model matematyczny do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie wybrać najważniejszą metodę obliczeniową do rozwiązania równań modelowych reaktorów chemicznych.

Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C06-04_K01	2,0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie inżynierii reaktorów chemicznych. Student nie zauważa ważności obliczeń bilansowych dla reaktorów chemicznych.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w dziedzinie inżynierii reaktorów chemicznych. Student zauważa ważność obliczeń bilansowych dla reaktorów chemicznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń reaktorowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	4,5	Student wspomaga lidera i współpracuje z nim i pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.
IHP_2A_C06-04_K02	2,0	Student nie potrafi współpracować z grupą w zakresie obliczeń reaktorowych i nie wykonuje poleceń lidera.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać grupowo w dziedzinie inżynierii reaktorów chemicznych. Student zauważa ważność obliczeń bilansowych dla reaktorów chemicznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie.
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń reaktorowych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	4,5	Student potrafi współpracować z liderem a w razie potrzeby go kreatywnie zastąpić w zakresie zagadnień reaktorowych.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

1. Fabiś P., Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 2000
2. Burghardt A., Bartelmus G., Inżynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001, Tom I oraz II
3. Burghardt A., Bartelmus G., Inżynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001, Tom I oraz II
4. Tabiś A., Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000
5. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, OW Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996
6. Krzystek L., Stechiometria i kinetyka bioprocessów, Politechnika Łódzka, Łódź, 2010
7. Tabiś A., Zasady inżynierii reaktorów chemicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000
8. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996
9. Burghardt A., Bartelmus G., Inżynieria reaktorów chemicznych, PWN, Warszawa, 2001
10. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993
11. Krzystek L., Stechiometria i kinetyka bioprocessów, Politechnika Łódzka, Łódź, 2010
12. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1996
13. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

1. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Kompleksowe zarządzanie jakością (TQM)		
Kod	IChP_2A_S_C06_05		
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	18	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne

W-1	Systemy dobrych praktyk wytwarzania (GMP)
W-2	Zarządzanie jakością
W-3	Rachunkowość i finanse

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Student w ramach przedmiotu zdobędzie wiedzę o koncepcji zarządzania ukierunkowanej na oczekiwania i potrzeby klienta. Kompleksowe Zarządzanie Jakością (TQM) można traktować jako sposób myślenia dążący do podniesienia aktywności i sprawności działania zespołów ludzkich. Realizacja każdego aspektu działalności w tym systemie realizowana jest ze spojrzeniem projakościowym. Celem (TQM) jest osiągnięcie zadowolenia klienta poprzez zespołowe zaangażowanie pracowników i podnoszenie kwalifikacji.
C-2	Student w ramach ćwiczeń pozna zasady i terminologię w kompleksowym zarządzaniu jakością, interpretacje norm oraz zasady sterowania dokumentami i danymi.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-A-1	Interpretacja wymagań normy ISO 9001 oraz jej stosowanie. Zasady i terminologia w systemowym zarządzaniu jakością zgodnie z normą ISO 9000. Elementy SZJ dla przedsiębiorstwa (odpowiedzialność i kierowanie, SZJ, sterowanie dokumentami i danymi, działania korygujące, wewnętrzne audyty, szkolenia). Narzędzia i metody (arkusz zbierania danych, diagram Ishikawy, wykres drzewa, histogram, karta kontrolna).	9
T-W-1	Zasady zarządzania przez jakość (TQM - Total Quality Management), efekty ekonomiczne powodowane wprowadzeniem systemu zarządzania jakością. Idea zarządzania przez jakość (pojęcie TQM-u, twórcy TQM-u, pojęcia związane z jakością). Zasady i filozofia TQM-u (zasady Deminga, zasady planowania jakości wg Juran, etapy doskonalenia jakości wg Crosby'ego). Filozofia zarządzania w TQM-ie oraz przyczyny niewłaściwego działania. Polska Nagroda Jakości. Rachunek oraz analiza kosztów jakości, relacje między nimi. Koszty jakości: jako narzędzie zarządzania, ich rola, w świetle unormowań międzynarodowych, w organizacji. System zarządzania jakością ISO 9000. Normalizacja systemów jakości. Analiza procesów zachodzących w firmie. Korzyści związane z wdrożeniem systemu ISO 9001.	18

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	9
A-A-2	Studiowanie wskazanej literatury	13
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym	4
A-A-4	Przygotowanie prezentacji przez studenta	4
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	18
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury	9
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metody podające (wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie)
M-2	Metody problemowe (wykład konwersatoryjny)
M-3	Metody aktywizujące (dyskusja dydaktyczna)
M-4	Metody praktyczne (ćwiczenia przedmiotowe, metoda projektów)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Wykład - zaliczenie pisemne
S-2	P	Ćwiczenia audytoryjne - zaliczenie na podstawie pisemnego testu oraz prezentacji przygotowanej przez studenta

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>							
ICHP_2A_C06-05_W01 Student posiada wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić pozatechniczne wpływy działalności inżynierskiej. Student posiada wiedzę o kompleksowym zarządzaniu jakością jako sposobie myślenia, dąży do podniesienia aktywności i sprawności działania zespołów ludzkich.	ICHP_2A_W10 ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1

<i>Umiejętności</i>							
ICHP_2A_C06-05_U01 Student w ramach ćwiczeń audytoryjnych nabędzie umiejętność pozyskiwania i oceny informacji oraz jej przetwarzanie. Pozna podejście uwzględniające aspekty pozatechniczne oraz terminologię stosowaną w kompleksowym zarządzaniu jakością.	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1	M-3 M-4	S-2

<i>Kompetencje społeczne</i>							
ICHP_2A_C06-05_K01 Student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia oraz inspiruje i pomaga innym w dążeniu do doskonalenia zawodowego. Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, potrafi kreatywnie myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy i innowacyjny.	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-4	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C06-05_W01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu opanował wiedzę teoretyczną i rozumie problemy związane z zarządzaniem przez jakość.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C06-05_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności stosowane w kompleksowym zarządzaniu jakością, potrafi dokonać interpretacji norm.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C06-05_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi działać odtwórczo wykazując niewielką kreatywność wykazuje potrzebę kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1.	Hamrol A., Mantura W., Zarządzanie jakością Teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2011
2.	Szczepańska-Woszczyna K., Kompleksowe zarządzanie jakością TQM : przeszłość i teraźniejszość, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010
3.	Wawak S., Podręcznik wdrażania ISO 9001:2000, Helion, Gliwice, 2007
4.	Ćwiklicki M., Obora H., Metody TQM w zarządzaniu firmą : praktyczne przykłady zastosowań, POLTEXT, Warszawa, 2009

<i>Literatura uzupełniająca</i>	



Literatura uzupełniająca

1. Szczepańska K., TQM w zarządzaniu zasobami ludzkimi, POLTEXT, Warszawa, 2010

2. Wawak S., Zarządzanie jakością: teoria i praktyka, Helion, Gliwice, 2005

3. Szczepańska K., Metody i techniki TQM, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Techniki eksperymentu							
Kod	ICHP_2A_S_C06_06							
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń statystycznych przy opracowaniu wyników pomiarów							
C-2	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji testowania równań charakterystyk obiektów							
C-3	Przygotowanie studenta do planowania strategii badań, ich przeprowadzenia, budowy modelu i jego weryfikacji statystycznej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Przedmiot i zakres techniki eksperymentu. Niektóre elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Wybrane zmienne losowe i ich rozkłady, weryfikacja hipotez statystycznych, korelacja i regresja, elementy teorii aproksymacji, metoda najmniejszych kwadratów, analiza statystyczna modelu matematycznego, testy istotności i adekwatności modelu, przykład analizy statystycznej modelu w oparciu o dane z eksperymentu. Metody planowania doświadczeń. Plany czynnikowe – pełne i ułamkowe, plany kompozycyjne ortogonalne i o symetrii obrotowej, plany sympleksowe – pełne i ułamkowe, ortogonalne plany sympleksowe I rzędu, zastosowanie metod identyfikacji, optymalizacja doświadczalna i adaptacyjna – z i bez modeli.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					30		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczeń dwóch części wykładu					30		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody podające: wykład informacyjny							
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno - praktyczne obliczenia w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń - rozwiązywanie prostych zadań problemowych						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C06-06_W01 Studenci zdobywają wiedzę z zakresu analizy statystycznej równań eksperymentalnych modeli różnych procesów i aparatów procesowych.		ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Umiejętności								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C06-06_U01 Student potrafi utworzyć plan pomiarów, wykonać obliczenia statystyczne ich wyników i zweryfikować różnego typu modele procesów i aparatów chemicznych.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-------------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C06-06_K01 W wyniku wysłuchania wykładów student nabyte umiejętności postępowania zgodnego z nowoczesnymi zasadami opracowania wyników doświadczeń	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	-------------	--------	--	-------------------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C06-06_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w niewielkim stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C06-06_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań statystycznych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie dobrać właściwe podstawowe równania statystyczne. Do przygotowania i przeprowadzenia pełnych obliczeń danych pomiarowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje problem obliczeniowy z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach metod oceny statystycznej danych pomiarowych.
	4,0	Student samodzielnie stworzył schemat rozwiązania zadanego problemu. W modelu i obliczeniach występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny oraz plan doświadczeń. Potrafi samodzielnie przygotować metodę obliczeniową rozwiązywanego problemu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć plan doświadczeń do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie zrealizować eksperyment i opracować poprawnie statystycznie jego wyniki..

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C06-06_K01	2,0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowania wyników doświadczeń i pomiarów.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie technik eksperymentu. Student zauważa ważność obliczeń statystycznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń statystycznych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowań statystycznych wyników ekperymentu..
	4,5	Student wspomaga lidera i współpracuje z nim i pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

- Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1976
- Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004
- Kotulski Z., Szczeciński W., Rachunek błędów dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2000
- Planowanie eksperymentów. Podstawy matematyczne, Kacprzyński B., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, WQarszawa, 1974

Literatura uzupełniająca

- Praca zbiorowa, Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999
- Barzykowski J. i 8 innych, Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Zaawansowane metody matematyczne w modelowaniu procesowym					
Kod	ICHP_2A_S_C06_07					
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	18	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki na poziomie średnio zaawansowanym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami modelowania procesowego.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z dziedziny modelowania procesowego.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wykonywanie obliczeń symbolicznych za pomocą wybranych programów (Mathcad, Polymath, Matematica); transformacje Laplace'a, transformacje Fouriera.					2
T-L-2	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-4	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-5	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-6	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe.					2
T-L-7	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe; Metody rozwiązywania problemów.					2
T-L-8	Problemy inżynierii procesowej opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi (układami równań) - metody rozwiązywania.					4
T-W-1	Formułowanie problemów inżynierii chemicznej - budowanie modelu procesu; Ilustracja formułowania modelu procesu (chłodzenie płynu w rurze cyrkulacyjnej: Model 1 - przepływ tłokowy; Model 2 - przepływ laminarny)					2
T-W-2	Połączenie koncepcji szybkości (kinetyki) i równowagi procesu na przykładzie kolumny adsorpcyjnej z nieruchomym złożem adsorbentu					2
T-W-3	Warunki brzegowe i konwencja znaków					1
T-W-4	Hierarchia modelu i jego ważność w analizie procesu; Cztery poziomy modelowania na przykładzie chłodzenia rozpuszczalnika w łaźni za pomocą zanurzenia pręta stalowego, umożliwiającego dyssypację energii; Ocena adekwatności poszczególnych poziomów modelowania - określenie zakresów ważności każdego bardziej skomplikowanego modelu w hierarchii; Końcowa analiza w której użytkownik musi zdecydować kiedy prostota modelu jest ważniejsza niż dokładność przewidywania.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania pisemnego.					27



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	34

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C06-07_W01 Student definiuje podstawowe zasady modelowania procesowego.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-1 S-2

Umiejętności							
ICHP_2A_C06-07_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny modelowania procesowego.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-07_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C06-07_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student potrafi poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Umiejętności		
ICHP_2A_C06-07_U01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student umie formułować podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student umie interpretować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student umie interpretować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student umie poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student umie poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C06-07_K01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student jest chętny do stosowania modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student jest kreatywny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student nabywa twórczej postawy w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student jest twórczy i innowacyjny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Literatura podstawowa	
1.	Loney N.W., Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers, CRC Press, New York, 2001
2.	Rice R.G., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995

Literatura uzupełniająca

1. Varma A., Morbidelli M., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, , New York, 1997



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa						
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Systemy dobrych praktyk wytwarzania (GMP)						
Kod	IChP_2A_S_C06_08						
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie	
wykłady	W	1	18	1,0	1,00	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawy organizacji i zarządzania						
W-2	Normalizacja, certyfikacja i akredytacja						
W-3	Zarządzanie jakością						
W-4	Statystyczna kontrola procesów						
W-5	Analiza jakości						
W-6	Prawo normalizacyjne i patentowe						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Student w ramach przedmiotu zdobędzie wiedzę o zbiorze działań zdefiniowanych w celu zapewnienia prawidłowego procesu wytwarzania produktu. Ten zbiór działań ma na celu zapewnienie powtarzalności i jednorodności wyrobów poprzez ścisły nadzór nad całym procesem produkcji - od zaopatrzenia w surowce, poprzez magazynowanie, produkcję, pakowanie, znakowanie, aż do składowania i dystrybucji wyrobów gotowych. Pozwala to na eliminowanie wszelkich sytuacji groźących zanieczyszczeniem wyrobu obcymi substancjami i ciałami chemicznymi, fizycznymi oraz szkodliwą mikroflorą. Zasady dobrej praktyki wytwarzania (produkcyjnej) mają na celu zapewnienie odpowiedniego bezpieczeństwa użytkownikom końcowym wyrobu gotowego.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć					Liczba godzin		
T-W-1	Zarządzanie jakością. Ewolucja w podejściu do problematyki zarządzania jakością. Model doskonałości organizacji. Problematyka normalizacji, certyfikacji i integracja systemów zarządzania jakością. Metody i narzędzia doskonalenia jakości. Koszty jakości. Procesy zarządzania produkcją: planowanie, sterowanie, kontrolowanie. Europejski kontekst zarządzania jakością. Inżynieria jakości w praktyce. Systemy zarządzania jakością i środowiskiem. Zarządzanie jakością wyrobów i usług. Zarządzanie jakością w usługach publicznych. Projektowanie i wdrażanie systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem pracy. Standardy rozwiązań w zakresie systemów wspomagających zarządzanie jakością. Standardy stosowane w praktyce przemysłowej. Standardy dotyczące użytych surowców i gotowych produktów. Kontrola jakości surowców oraz produktu. GMP w przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Ustawy i normy prawne. Inne systemy zarządzania jakością (PN-N 18001, HACCP, GHP, IFS, BRC, ISO/TS 16949, AQAP, ZSZ, BS 7799, SQAS, GLP). System GMP plus. Zagrożenia. Dokumentacja systemów zarządzania jakością. Weryfikacja systemów z wykorzystaniem metod statystycznych. Opracowanie procedur GMP. Łącuch jakości. Wdrażanie systemu GMP. Audit wewnętrzny systemu HACCP, GMP, GHP. Norma ISO 9001, ISO 14001, ISO 14001. Opis normy. Certyfikacja. Dokumentacja systemów zarządzania jakością. Dokumentacja systemu GMP. Wdrażanie i stosowanie zasad dobrej praktyki produkcyjnej GMP. Obszary funkcjonowania GMP. Zasady GMP. GMP przy produkcji przemysłowej. Reguła „5P” w GMP. Walidacja jako element GMP.					18	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności					Liczba godzin		
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					18	
A-W-2	Przygotowanie prezentacji przez studenta					5	
A-W-3	Przygotowanie studenta do zaliczenia					4	
A-W-4	Studiowanie wskazanej literatury					4	



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metody podające (wykład informacyjny, prelekcja, objaśnienie lub wyjaśnienie)
M-2	Metody problemowe (wykład problemowy, klasyczna metoda problemowa)
M-3	Metody aktywizujące (dyskusja dydaktyczna)
M-4	Metody praktyczne (seminarium, metoda projektów)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Ocena zostanie wystawiona na podstawie zaliczenia pismenego (test) oraz prezentacji przygotowanej przez studenta.
-----	---	---

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C06-08_W01 Student zdobędzie wiedzę potrzebną w inżynierii procesowej oraz w analizie przebiegu procesów w technologiach przetwórczych. Nabędzie umiejętność doboru metod wytwarzania na podstawie znajomości pożądanych cech produktu i kryteriów, jakie winien on spełniać z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych	ICHP_2A_W08 ICHP_2A_W11 ICHP_2A_W12	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
---	---	------------------	------------------	-----	-------	--------------------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C06-08_U01 Student zdobędzie umiejętności potrzebne w inżynierii procesowej oraz w analizie przebiegu procesów w technologiach przetwórczych. Nabędzie również umiejętność doboru metod wytwarzania na podstawie znajomości pożądanych cech produktu i kryteriów, jakie winien on spełniać z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych.	ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	--------------------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C06-08_K01 Student podczas zajęć praktycznych nabędzie kompetencje niezbędne do myślenia i działania w sposób innowacyjny i kreatywny.	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	--------------------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C06-08_W01	2,0	Student nie spełnia kryteriów oceny 3,0.
	3,0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą standardów GMP.
	3,5	Student ma wiedzę pośrednią pomiędzy 3,0 i 4,0.
	4,0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą standardów GMP oraz potrafi stosować zasady Dobrej Praktyki Produkcyjnej (Wytwarzania) w większości branż, w których stosowanie ich jest obowiązkowe.
	4,5	Student ma wiedzę pośrednią pomiędzy 4,0 i 5,0.
	5,0	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą standardów GMP oraz potrafi stosować zasady Dobrej Praktyki Produkcyjnej (Wytwarzania) w większości branż, w których stosowanie ich jest obowiązkowe. student potrafi wykluczyć z procesów produkcyjnych wszelkich działań przypadkowych i umie sformułować wymagania dla konkretnych procesów w formie instrukcji i procedur.

Umiejętności

Umiejętności		
ICHP_2A_C06-08_U01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności do oceny różnego typu operacji, procesów inżynierskich oraz gotowego produktu z uwzględnieniem systemów dobrych praktyk wytwarzania (GMP).
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C06-08_K01	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; nie potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; nie myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobytą wiedzę należy uzupełniać w formie doskonalenia zawodowego; potrafi inspirować i organizować procesu uczenia innych osób; myśli kreatywnie, innowacyjnie i przedsiębiorczo; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdefiniowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

1. Łunarski J., Zarządzanie jakością: standardy i zasady, WNT, Warszawa, 2008
2. Hamrol A., Zarządzanie jakością z przykładami, PWN, Warszawa, 2007
3. Wiśniewska M., Księga GMP/GHP z dokumentacją, ODDK, Warszawa, 2004
4. Wiśniewska M., Instrukcja prowadzenia księgi HaCCP z dokumentacją, ODDK, Warszawa, 2003
5. Zandernowski M., Audyt wewnętrzny GHP, GMP, HACCP – poradnik praktyczny, ODDK, Warszawa, 2004
6. Wiśniewska M., Instrukcja prowadzenia księgi GMP/GHP z dokumentacją, ODDK, Warszawa, 2004
7. Wiśniewska M., Wzorcowa księga GMP/GHP z dokumentacją, ODDK, Warszawa, 2004
8. Nierzwicki W. (red.), Zarządzanie jakością – wybrane zagadnienia, ODDK, Warszawa, 2004
9. Tabora A. (red.), Jakość i systemy zapewnienia jakości, Oficyna Wydawnicza Politechniki Krakowskiej, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Zandernowski M., Walecik P., Białowicz M., Dybaś J., Stolarski J., Górecka M., Audytowanie firm spożywczych – GMP/GHP, HACCP, jakość – wymagania, komentarz, metodyka, ODDK, Warszawa, 2006
2. Wawak S., Zarządzanie jakością: teoria i praktyka, Helion, Warszawa, 2006
3. Jensen P.B., ISO: 9000. Przewodnik i komentarz, Alfa-Wero, Warszawa, 1996



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Elementy prawa i ekonomiki w inżynierii procesowej					
Kod	IChP_2A_S_C06_10					
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Wymagana jest znajomość podstaw mikro- i makroekonomii.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami prawa oraz źródłem prawa (konstytucja, ustawy, rozporządzenia).					
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce wolnorynkowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Akty prawne: definicja i podział. Charakterystyka spółek osobowych i kapitałowych.					2
T-W-2	Jednoosobowa działalność gospodarcza - zasady zakładania własnej firmy. Funkcjonowanie sektora MSP na rynku.					2
T-W-3	Przedsiębiorstwa branży chemicznej - formy własności, struktura organizacyjna.					2
T-W-4	Strategie rozwoju i zarządzania przedsiębiorstwem branży chemicznej.					2
T-W-5	Metody oceny efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa na przykładzie analizy wskaźnikowej.					2
T-W-6	Wiodące firmy branżchemicznej i pokrewnych - próba oceny sytuacji ekonomicznej podmiotów.					2
T-W-7	Źródła pozyskiwania kapitału.					2
T-W-8	Innowacyjność a efektywność ekonomiczna.					2
T-W-9	Sytuacja ekonomiczna sektora chemicznego w świetle sytuacji gospodarczej w kraju i na świecie.					1
T-W-10	Kolokwium zaliczeniowe.					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.					15
A-W-3	Zapoznanie z literaturą rozszerzającą tematykę wykładu.					12
A-W-4	Konsultacje.					3
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z pisemnego kolokwium zaliczeniowego.				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				

WTiCh





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C06-10_W01 Student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C06-10_W02 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej.	ICHP_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C06-10_U01 Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych i baz danych.	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
ICHP_2A_C06-10_U02 Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	ICHP_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-10_K01 Student potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem problemu, ma świadomość swojego wkładu w realizację zadań i ponoszonej odpowiedzialności.	ICHP_2A_K03	P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C06-10_W01	2,0	Student nie zna i nie rozumie podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.					
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu.					
	3,5	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	4,0	Student zna i rozumie większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.					
	4,5	Student zna i rozumie znaczącą większość podanych na wykładzie informacji i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.					
	5,0	Student zna i rozumie całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać.					
ICHP_2A_C06-10_W02	2,0						
	3,0	Student zna i rozumie podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						
Umiejętności							
ICHP_2A_C06-10_U01	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
ICHP_2A_C06-10_U02	2,0						
	3,0	Student potrafi korzystać ze źródeł literaturowych w stopniu dostatecznym. Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną w podstawowym zakresie.					
	3,5						
	4,0						
	5,0						



Inne kompetencje społeczne

ICHHP_2A_C06-10_K01	2,0	
	3,0	Student zdaje sobie sprawę w stopniu dostatecznym z konieczności pracy w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za realizację prac zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Koźmiński A. K., Piotrowski W. (red), Zarządzanie: teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2002
2. Bednarski L., Analiza finansowa w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. USTAWA z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, Dz.U. 2004 Nr 173 poz. 1807
2. USTAWA z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, Dz.U. z 2000 nr 94 poz. 1037



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo procesowe i ocena ryzyka w przemysłach przetwórczych					
Kod	IChP_2A_S_C06_11					
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych					
W-2	Procesy i aparatura procesowa					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i ryzyka instalacji w przemyśle przetwórczym oraz umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych. Główny Inspektor Ochrony Środowiska - rejestry poważnych awarii przemysłowych.					2
T-W-2	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej.					2
T-W-3	System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce.					2
T-W-4	Bezpieczeństwo produkcji (omówienie m.in. systemu klasyfikacji i oznakowania substancji niebezpiecznych, środki ochrony osobistej pracowników).					1
T-W-5	Zarządzanie ryzykiem w przemyśle przetwórczym ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu chemicznego.					3
T-W-6	Warstwy zabezpieczeń reaktora zagrożonego wybuchem.					2
T-W-7	Procedury operacyjne, scenariusze awaryjne, a awarie przemysłowe - analiza przypadków (case study).					2
T-W-8	Analiza HAZOP dla reaktora zagrożonego wybuchem oraz analiza drzewa zdarzeń i drzewa błędów.					2
T-W-9	Ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych reaktora - studium przypadku (case study).					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Udział w wykładach					30
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu					15
A-W-3	Przygotowanie się do kolokwium					10
A-W-4	Konsultacje					5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C06-11_W01 Student zdobywa wiedzę dotyczącą standardów bezpieczeństwa i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje w przemyśle przetwórczych. Zdobycie wiedzy odnośnie zagrożeń występujących w trakcie przetwarzania substancji niebezpiecznych. Zapoznaje się z zabezpieczaniem instalacji w przemyśle przetwórczych. Zdobycie wiedzy na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń instalacji w przemyśle przetwórczych.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C06-11_U01 Student potrafi ustalić warstwy zabezpieczeń instalacji w przemyśle przetwórczych. Ma wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-11_K01 Student wykazuje zdolność stosowania wiedzy dotyczącej warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje stosowane w przemyśle przetwórczych Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej,	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C06-11_K02 Student prawidłowo identyfikuje zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemyśle przetwórczych. Potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji, a tym samym zmniejszyć do minimum ryzyko awarii	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C06-11_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu					
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym					
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je właściwie zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym					
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu					
5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie						
Umiejętności							
ICHP_2A_C06-11_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań.					
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.					
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić z niezacnymi uchybieniami analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. W niezacnym stopniu korzysta z pomocy innych.					
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. Analiza obarczona jest nielicznymi i niedyskwalifikującymi błędami					
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.					
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-11_K01	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym					
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko					
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.					



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C06-11_K02	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym.
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
2. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
3. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ,, Warszawa, 1980



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa							
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier							
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)							
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki							
<i>Moduł</i>								
<i>Przedmiot</i>	Laboratorium prac przejściowych							
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C06_12							
<i>Specjalność</i>	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
<i>ECTS</i>	7,0	<i>ECTS (formy)</i>	7,0					
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski					
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>					
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>		
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie		
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)							
<i>Inni nauczyciele</i>								
<i>Wymagania wstępne</i>								
<i>W-1</i>	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych							
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>								
<i>C-1</i>	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych							
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>T-L-1</i>	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej w zależności od tematu i charakteru pracy: zebranie i analiza literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie bazy danych, wstępne symulacje komputerowe, opracowanie algorytmów realizacji pomiarów obliczeń, pomiary wstępne.					63		
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>A-L-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					63		
<i>A-L-2</i>	Praca własna studenta					147		
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>								
<i>M-1</i>	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne							
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>								
<i>S-1</i>	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania						
<i>S-2</i>	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela						
Zamierzone efekty kształcenia								
		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<i>Wiedza</i>								
ICHP_2A_C06-12_W01 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych		ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2
<i>Umiejętności</i>								
ICHP_2A_C06-12_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów		ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2
<i>Kompetencje społeczne</i>								



ICHP_2A_C06-12_K01 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-1	M-1	S-2
--	----------------------------	------------------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C06-12_W01	2,0	
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności inżynieria procesów w technologiach przetwórczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C06-12_U01	2,0	
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C06-12_K01	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Koch R., Noworyta A., Procesy mechaniczne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1988
3. Rice R.G., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	IChP_2A_S_C06_13					
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i systemów procesowych					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					3
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					3
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					20
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					36
A-A-2	przygotowanie prezentacji					20
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					34
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C06-13_W01 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W02 ICHP_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C06-13_U01 Student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł, również w języku obcym, oraz formułowania na tej podstawie wyczerpujących opinii i raportów	ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U02	P7S_UK P7S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ICHP_2A_C06-13_U02 Student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności inżynieria procesów w technologiach przetwórczych.	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-4		M-2	S-1
ICHP_2A_C06-13_U03 Student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-3		M-2	S-1
ICHP_2A_C06-13_U04 Student potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności inżynieria procesów w technologiach przetwórczych.	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-3		M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-13_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C06-13_W01	2,0	
	3,0	Student jest w stanie scharakteryzować podstawowe zagadnienia z obszaru specjalności inżynieria procesów w technologiach przetwórczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C06-13_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym posługiwać się informacją naukową w zakresie specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C06-13_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności inżynieria procesów w technologiach przetwórczych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C06-13_U03	2,0	
	3,0	Student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ICHHP_2A_C06-13_U04	2,0	
	3,0	Student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHHP_2A_C06-13_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Świeć A., Elastyczne systemy produkcyjne: technologiczno-organizacyjne aspekty projektowania i eksploatacji, PL, Lublin, 2001



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C06_14					
Specjalność	Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Inżynieria procesów w technologiach przetwórczych, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C06-14_W01 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności inżynieria procesowa na kierunku studiów inżynieria procesów w technologiach przetwórczych	ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C06-14_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C06-14_K01 Student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-5 T-PD-2 T-PD-6 T-PD-3 T-PD-7 T-PD-4 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C06-14_W01	2,0	
	3,0	Student posiadał wiedzę pozwalającą na opis informacyjny i elementarne opracowanie uzyskanych wyników pomiarów doświadczalnych lub zawartych w wygenerowanej symulacyjnej bazie danych stanowiący treść pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C06-14_U01	2,0	
	3,0	opisu informacyjnego i wykonanie niezbędnych elementarnych opracowań uzyskanych wyników pomiarów doświadczalnych lub zawartych w wygenerowanej symulacyjnej bazie danych, które stanowią treść pracy dyplomowej w standardowej postaci
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C06-14_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002
- Kukiełka L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 20021

Literatura uzupełniająca

- Miodek J., łownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa							
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier							
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)							
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki							
<i>Moduł</i>								
<i>Przedmiot</i>	Techniki eksperymentu							
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C07_01							
<i>Specjalność</i>	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0					
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski					
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>					
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
<i>Inni nauczyciele</i>	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)							
<i>Wymagania wstępne</i>								
<i>W-1</i>	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej							
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>								
<i>C-1</i>	Przygotowanie studenta do prowadzenia podstawowych obliczeń statystycznych przy opracowaniu wyników pomiarów							
<i>C-2</i>	Zapoznanie studenta ze sposobami identyfikacji testowania równań charakterystyk obiektów							
<i>C-3</i>	Przygotowanie studenta do planowania strategii badań, ich przeprowadzenia, budowy modelu i jego weryfikacji statystycznej							
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>T-W-1</i>	Przedmiot i zakres techniki eksperymentu. Niektóre elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Wybrane zmienne losowe i ich rozkłady, weryfikacja hipotez statystycznych, korelacja i regresja, elementy teorii aproksymacji, metoda najmniejszych kwadratów, analiza statystyczna modelu matematycznego, testy istotności i adekwatności modelu, przykład analizy statystycznej modelu w oparciu o dane z eksperymentu. Metody planowania doświadczeń. Plany czynnikowe – pełne i ułamkowe, plany kompozycyjne ortogonalne i o symetrii obrotowej, plany sympleksowe – pełne i ułamkowe, ortogonalne plany sympleksowe I rzędu, zastosowanie metod identyfikacji, optymalizacja doświadczalna i adaptacyjna – z i bez modeli.					18		
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					30		
<i>A-W-2</i>	Przygotowanie do zaliczeń dwóch części wykładu					30		
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>								
<i>M-1</i>	Metody podające: wykład informacyjny							
<i>M-2</i>	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe							
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>								
<i>S-1</i>	P	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych: dwa kolokwia pisemne; jedno - praktyczne obliczenia w połowie semestru, drugie po zrealizowaniu materiału ćwiczeń - rozwiązywanie prostych zadań problemowych						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<i>Wiedza</i>								
ICHP_2A_C07-01_W01		ICHP_2A_W03 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Studenci zdobywają wiedzę z zakresu analizy statystycznej równań eksperymentalnych modeli różnych procesów i aparatów procesowych.								
<i>Umiejętności</i>								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C07-01_U01 Student potrafi utworzyć plan pomiarów, wykonać obliczenia statystyczne ich wyników i zweryfikować różnego typu modele procesów i aparatów chemicznych.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-------------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-01_K01 W wyniku wysłuchania wykładów student nabyte umiejętności postępowania zgodnego z nowoczesnymi zasadami opracowania wyników doświadczeń	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	-------------	--------	--	-------------------	-------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-01_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie.
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w niewielkim stopniu.
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym.
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym.
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu.
	5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.

Umiejętności

ICHP_2A_C07-01_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego sformułowania podstawowych równań statystycznych. Nie potrafi zastosować żadnej z podanych na wykładzie metod obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi samodzielnie dobrać właściwe podstawowe równania statystyczne. Do przygotowania i przeprowadzenia pełnych obliczeń danych pomiarowych potrzebuje pomocy innych.
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i formułuje problem obliczeniowy z nieznacznymi uchybieniami. Potrafi zastosować najprostsze z podanych na wykładach metod oceny statystycznej danych pomiarowych.
	4,0	Student potrafi samodzielnie stworzyć schemat rozwiązania zadanego problemu. W modelu i obliczeniach występują nieliczne błędy. Potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, przygotować dane do rozwiązania problemu.
	4,5	Student potrafi samodzielnie, z niewielkimi uchybieniami, stworzyć model matematyczny oraz plan doświadczeń. Potrafi samodzielnie przygotować metodę obliczeniową rozwiązywanego problemu.
	5,0	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie stworzyć plan doświadczeń do rozwiązania zadanego problemu. Potrafi samodzielnie zrealizować eksperyment i opracować poprawnie statystycznie jego wyniki..

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-01_K01	2,0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu myśleć w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowania wyników doświadczeń i pomiarów.
	3,0	Student potrafi w dostatecznym stopniu myśleć i działać w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie technik eksperymentu. Student zauważa ważność obliczeń statystycznych, ale nie potrafi przedstawić tego na wybranym przykładzie
	3,5	Student wykonuje niektóre polecenia lidera. Chętnie współpracuje z pozostałymi członkami grupy w zakresie obliczeń statystycznych.
	4,0	Student dokładnie wykonuje polecenia lidera i współpracuje z pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny w zakresie opracowań statystycznych wyników ekperymentu..
	4,5	Student wspomaga lidera i współpracuje z nim i pozostałymi członkami grupy w sposób kreatywny i innowacyjny.
	5,0	Student jest liderem doskonale kierującym grupą i potrafi wykorzystać potencjał każdego z członków grupy.

Literatura podstawowa

- Mańczak K., Technika planowania eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1976
- Dobosz M., Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2004
- Kotulski Z., Szczeciński W., Rachunek błędów dla inżynierów, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2000
- Planowanie eksperymentów. Podstawy matematyczne, Kacprzyński B., Wydawnictwo Naukowo Techniczne, WQarszawa, 1974

Literatura uzupełniająca

- Praca zbiorowa, Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999
- Barzykowski J. i 8 innych, Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Zaawansowane metody matematyczne w modelowaniu procesowym					
Kod	ICHP_2A_S_C07_02					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	18	1,5	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,5	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Znajomość matematyki na poziomie średnio zaawansowanym.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami modelowania procesowego.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z dziedziny modelowania procesowego.					
C-3	Uświadomienie konieczności ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wykonywanie obliczeń symbolicznych za pomocą wybranych programów (Mathcad, Polymath, Matematica); transformacje Laplace'a, transformacje Fouriera.					2
T-L-2	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości początkowej).					2
T-L-4	Równania różniczkowe zwyczajne. Formułowanie modeli wybranych procesów inżynierii chemicznej w postaci układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-5	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (problemy wartości brzegowej).					2
T-L-6	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe.					2
T-L-7	Układy równań różniczkowych zwyczajnych - dwupunktowe zagadnienia brzegowe; Metody rozwiązywania problemów.					2
T-L-8	Problemy inżynierii procesowej opisywane równaniami różniczkowymi cząstkowymi (układami równań) - metody rozwiązywania.					4
T-W-1	Formułowanie problemów inżynierii chemicznej - budowanie modelu procesu; Ilustracja formułowania modelu procesu (chłodzenie płynu w rurze cyrkulacyjnej: Model 1 - przepływ tłokowy; Model 2 - przepływ laminarny)					2
T-W-2	Połączenie koncepcji szybkości (kinetyki) i równowagi procesu na przykładzie kolumny adsorpcyjnej z nieruchomym złożem adsorbentu					2
T-W-3	Warunki brzegowe i konwencja znaków					1
T-W-4	Hierarchia modelu i jego ważność w analizie procesu; Cztery poziomy modelowania na przykładzie chłodzenia rozpuszczalnika w łaźni za pomocą zanurzenia pręta stalowego, umożliwiającego dyssypację energii; Ocena adekwatności poszczególnych poziomów modelowania - określenie zakresów ważności każdego bardziej skomplikowanego modelu w hierarchii; Końcowa analiza w której użytkownik musi zdecydować kiedy prostota modelu jest ważniejsza niż dokładność przewidywania.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania pisemnego.					27



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	9
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	34

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny
M-2	Metoda praktyczna: komputerowe ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	P	Sprawozdanie pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza								
ICHP_2A_C07-02_W01 Student definiuje podstawowe zasady modelowania procesowego.	ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności								
ICHP_2A_C07-02_U01 Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny modelowania procesowego.	ICHP_2A_U07 ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C07-02_K01 Student ma świadomość ciągłego doskonalenia nowoczesnych metod modelowania procesów.	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-L-7 T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza		
ICHP_2A_C07-02_W01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student zna podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student potrafi poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Umiejętności		
ICHP_2A_C07-02_U01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student umie formułować podstawowe zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student umie interpretować większość zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student umie interpretować i poprawnie zastosować większość omawianych na zajęciach zasad modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student umie poprawnie zastosować wszystkie omawiane na zajęciach zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student umie poprawnie zastosować najbardziej zaawansowane zasady modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C07-02_K01	2,0	nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student nabywa aktywną postawę w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	3,5	Student jest chętny do stosowania modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,0	Student jest kreatywny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	4,5	Student nabywa twórczej postawy w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.
	5,0	Student jest twórczy i innowacyjny w podejściu do modelowania matematycznego w inżynierii procesowej.

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. Loney N.W., Applied Mathematical Methods for Chemical Engineers, CRC Press, New York, 2001

2. Rice R.G., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, New York, 1995

Literatura uzupełniająca

1. Varma A., Morbidelli M., Mathematical Methods in Chemical Engineering, Oxford University Press, , New York, 1997



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Oczyszczanie cieczy					
Kod	ICHP_2A_S_C07_03					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	procesy mechaniczne i urządzenia, procesy dynamiczne i aparaty, procesy dyfuzyjne i aparaty					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów oczyszczania cieczy.					
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności opisu matematycznego transportu masy w wybranych procesach oczyszczania cieczy.					
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności doboru odpowiedniego procesu do oczyszczania cieczy.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Ćwiczenia audytoryjne obejmują obliczenia statyki i dynamiki adsorpcji z fazy ciekłej, obliczenia procesu filtracji powierzchniowej, obliczenia dla procesów membranowych (wyznaczenie wydajności i selektywności membran MF i UF; badanie wpływu parametrów operacyjnych na wydajność i selektywność.					9
T-W-1	Wpływ zanieczyszczeń na właściwości wód; wskaźniki oceny jakości wody i ścieków; rodzaje układów rozproszonych; procesy i stopnie oczyszczania wody i ścieków. Ogólna charakterystyka metod oczyszczania wody i ścieków: procesy mechaniczne (cedzenie, sedymentacja, filtracja, flotacja); metody biologiczne; metody chemiczne (neutralizacja, utlenianie, dezynfekcja, redukcja, strącanie); inne (wymiana jonowa, techniki membranowe, metody adsorpcyjne)					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia					11
A-A-3	Konsultacje					2
A-A-4	Przeprowadzenie zaliczenia					2
A-A-5	Praca z literaturą tematu					6
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9
A-W-2	Przeprowadzenie zaliczenia					2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia					11
A-W-4	Konsultacje					2
A-W-5	Studiowanie literatury					6
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia audytoryjne					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie pisemne
-----	---	--------------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-03_W01 Posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z dziedziny procesów oczyszczania cieczy i w oparciu o nią potrafi dobrać i/lub zweryfikować rozwiązanie techniczne	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	------------------	--------	-------------------	-------------	------------	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C07-03_U01 Potrafi sformułować problem inżynierski oraz dobrać metody wspomagające jego rozwiązanie, potrafi wykonać badania doświadczalne i adekwatne obliczenia, a następnie przeprowadzić analizę wyników.	ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U16	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1
--	----------------------------	--------	--------	------------	-------------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-03_K01 Potrafi zaproponować rozwiązanie dla danego problemu z dziedziny procesów oczyszczania cieczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-3	T-A-1	M-2	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-03_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował podstawy wiedzy podanej na wykładzie
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, ale nie potrafi jej zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i wskazać zastosowanie poznanych technik oczyszczania cieczy
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi analizować przydatność poznanych technik oczyszczania cieczy i potrafi przeprowadzić dyskusję.

Umiejętności

ICHP_2A_C07-03_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej w zadaniach praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania podstawowych zadań praktycznych
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych w zakresie technik membranowych
	4,5	Student potrafi znaleźć rozwiązanie zadań praktycznych w zakresie technik membranowych i przeprowadzić dyskusję o uzyskanych wynikach
	5,0	Student potrafi zastosować praktycznie zdobytą wiedzę w zakresie technik membranowych oraz przeprowadzić dyskusję wyników i uzasadnić dokonane wybory.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-03_K01	2,0	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu
	3,5	Student jest otwarty na poszukiwanie narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu, ale wymaga przy tym znacznej pomocy
	4,0	Student jest otwarty na poszukiwanie efektywnych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu, ale wymaga przy tym odpowiedniego ukierunkowania
	4,5	Student jest kreatywny w poszukiwaniu właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu i wymaga przy tym tylko nieznacznej pomocy
	5,0	Student jest w pełni samodzielny i kreatywny w doborze właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu

Literatura podstawowa

- R. Gawroński, Procesy oczyszczania cieczy, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 1999
- B. Bartkiewicz, K. Umiejewska, Oczyszczanie ścieków przemysłowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
- M. Bodzek, K. Konieczny, Wykorzystanie procesów membranowych w uzdatnianiu wody, Projprzem-EKO, Bydgoszcz, 2005
- M. L. Paderewski, Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999
- M. Bodzek, J. Bohdziewicz, K. Konieczny, Techniki membranowe w ochronie środowiska, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997
- R. Rautenbach, Procesy membranowe, WNT, Warszawa, 1996

Literatura uzupełniająca

- B. Crittenden, W.J. Thomas, Adsorption Technology & Design, B-H, Oxford, 1998
- Z. Sarbak, Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, WN UAM, Poznań, 2000



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Termiczne i katalityczne oczyszczanie gazów							
Kod	ICHP_2A_S_C07_04							
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0					
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	18	3,0	1,00	egzamin		
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i ochrony środowiska							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu metod ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami oraz termicznego dopalania zanieczyszczeń gazów.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Wprowadzenie: atmosfera ziemiska, skład naturalny, jej zanieczyszczenia i ich źródła, przemiany zanieczyszczeń w atmosferze					3		
T-W-2	Metody ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami: a) metody „w procesie”- ograniczenie zapotrzebowania na dany produkt, selekcja najlepszych technologii, optymalizacja procesów produkcyjnych; b) metody „na końcu rury”- usuwanie zanieczyszczeń z gazów odlotowych					3		
T-W-3	Termiczne dopalanie zanieczyszczeń gazów: rodzaje dopalaczy termicznych, aparaty do odzysku ciepła, urządzenia z rekuperacją i regeneracją ciepła, przykłady zastosowań, kontrola procesów dopalania, zanieczyszczenia wtórne, informacje niezbędne przy formułowaniu oferty na dopalacz, źródła informacji inżynierskich					3		
T-W-4	Dopalanie katalityczne: katalizatory i ich podział, rodzaje dopalaczy katalitycznych, odzysk ciepła, zanieczyszczenia wtórne, przykłady zastosowań- oczyszczanie gazów z procesów emalierskich, spalin samochodowych itp.					3		
T-W-5	Metody kombinowane: równoczesne katalityczne usuwanie NOx i SO2, adsorpcja + dopalanie					3		
T-W-6	Porównanie metod katalitycznych i termicznych z metodami konkurencyjnymi, kryteria wyboru					3		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18		
A-W-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					40		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					20		
A-W-4	zaliczenie					12		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie ustne na koniec zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C07-04_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu metod ochrony powietrza atmosferycznego przed zanieczyszczeniami oraz termicznego dopalania zanieczyszczeń gazów.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C07-04_U01 Umiejętność zastosowania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-04_K01 Student ma świadomość wpływu różnych rodzajów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na środowisko oraz konieczności stosowania odpowiednich metod ich usuwania.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-04_W01	2,0	
	3,0	student ma podstawowa wiedzę w zakresie treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C07-04_U01	2,0	
	3,0	Zastosowanie wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-04_K01	2,0	
	3,0	świadomość wpływu różnych rodzajów zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego na środowisko
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Szarawara, Termodynamika stosowana, wyd. IV uzup. WNT, Warszawa, 2007

2. S. Wroński, R. Pohorecki, J. Sliwiński, Przykłady obliczeń z termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1979

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1965



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Procesy adsorpcyjne					
Kod	IChP_2A_S_C07_05					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	9	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Downarowicz Dorota (Dorota.Downarowicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	termodynamika procesowa, kinetyka procesowa, procesy dyfuzyjne i aparaty					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów adsorpcyjnych.					
C-2	Zdobycie przez studenta umiejętności opisu matematycznego statyki, kinetyki i dynamiki procesu adsorpcji.					
C-3	Zdobycie przez studenta umiejętności doboru odpowiedniego adsorbentu, adsorbentu i parametrów procesowych do separacji i odzyskiwania składników mieszaniny gazowej lub ciekłej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Wyznaczanie równowag adsorpcji w układach ciecz-ciało stałe. Obliczanie izosterycznego ciepła adsorpcji. Dynamika adsorpcji w kolumnie z nieruchomym złożem adsorbentu.					9
T-W-1	Rodzaje adsorbentów. Równowagi adsorpcyjne dla fazy gazowej ciekłej. Kinetyka procesu adsorpcji. Dynamika adsorpcji na nieruchomym złożu. Metody regeneracji adsorbentów. Kinetyka desorpcji. Rozdzielanie i oczyszczanie mieszanin gazowych i ciekłych metodą TSA. Zastosowanie metody PSA do rozdzielania mieszanin gazowych.					9
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych					15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych					5
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych					10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.					9
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia					12
A-W-3	Konsultacje					2
A-W-4	Przeprowadzenie zaliczenia					2
A-W-5	Studiowanie literatury					35
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny					
M-2	Metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie pisemne				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C07-05_W01 Posiada wiedzę teoretyczną z dziedziny adsorpcji i w oparciu o nią potrafi dobrać i/lub zweryfikować rozwiązanie techniczne	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-05_U01 Potrafi sformułować problem inżynierski oraz dobrać metody wspomagające jego rozwiązanie, potrafi wykonać badania doświadczalne i adekwatne obliczenia, a następnie przeprowadzić analizę wyników.	ICHP_2A_U03 ICHP_2A_U08 ICHP_2A_U16	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-L-1 T-W-1	M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C07-05_K01 Potrafi zaproponować rozwiązanie dla danego problemu z dziedziny adsorpcji	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-3	T-L-1	M-2	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C07-05_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w niewielkim stopniu					
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować					
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie potrafi ją zastosować					
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie.					
	5,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję.					
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-05_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych					
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie					
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych					
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych					
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych					
	5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusję wyników i uzasadnić dokonane wybory.					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C07-05_K01	2,0	Student nie spełnia kryteriów dla oceny 3,0					
	3,0	Student wykazuje ograniczoną samodzielność przy poszukiwaniu rozwiązań zadanego problemu					
	3,5	Student jest otwarty na poszukiwanie narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym znacznej pomocy					
	4,0	Student jest otwarty na poszukiwanie efektywnych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu ale wymaga przy tym odpowiedniego ukierunkowania					
	4,5	Student jest kreatywny w poszukiwaniu właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu i wymaga przy tym tylko nieznacznej pomocy					
	5,0	Student jest w pełni samodzielny i kreatywny w doborze właściwych narzędzi do rozwiązywania zadanego problemu					
Literatura podstawowa							
1. M. L. Paderewski, Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1999							
2. Z.Sarbak, Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, WN UAM, Poznań, 2000							
3. D. Basmadjian, The Little Adsorption Book, CRC Press, New York, 1997							
Literatura uzupełniająca							
1. B.Crittenden, W.J. Thomas, Adsorption Technology & Design, B-H, Oxford, 1998							
2. D.D.Do, Adsorption analysis: equilibria and kinetics, ICP, London, 1998							



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Metody oczyszczania gleby							
Kod	ICHP_2A_S_C07_06							
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	9	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i ochrony środowiska							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu klasyfikacji gruntów, rozpoznawania zanieczyszczeń i zagrożeń środowiska oraz metod dekontaminacji środowiska wodno-gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Formalno - prawne aspekty egzekwowania zasad ochrony środowiska					1		
T-W-2	Rozpoznawanie zanieczyszczeń i zagrożeń środowiska produktami ropopochodnymi					1		
T-W-3	Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń gruntów i wód podziemnych					1		
T-W-4	Podział gruntów, strefy, obszary, użytkowanie					1		
T-W-5	Elementy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego					1		
T-W-6	Migracja produktów ropopochodnych w środowisku					1		
T-W-7	Przegląd metod dekontaminacji środowiska wodno-gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi. Bioremediacja. Techniki EX-Situ, IN-Situ					1		
T-W-8	Strategia dekontaminacji. Ekonomiczne przesłanki wyboru strategii oczyszczania gruntów					1		
T-W-9	Analiza zalet i ograniczeń metod stosowanych w oczyszczaniu gruntów z zanieczyszczeń substancjami ropopochodnymi					1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					9		
A-W-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					16		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					4		
A-W-4	zaliczenie					1		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C07-06_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu klasyfikacji gruntów, rozpoznawania zanieczyszczeń i zagrożeń środowiska oraz metod dekontaminacji środowiska wodno-gruntowego zanieczyszczonego substancjami ropopochodnymi.	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	---	----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

ICHP_2A_C07-06_U01 Student ma umiejętność opracowania strategii dekontaminacji gleb z uwzględnieniem ekonomicznych przesłanek oraz analizy zalet i ograniczeń metod stosowanych w oczyszczaniu gruntów z zanieczyszczeń	ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U14 ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
--	---	--------	--------	-----	---	----------------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-06_K01 Student ma świadomość zagrożeń wynikających z zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego.	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
---	-------------	------------------	--	-----	---	----------------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C07-06_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę w zakresie treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C07-06_U01	2,0	
	3,0	umiejętność opracowania strategii dekontaminacji gleb
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C07-06_K01	2,0	
	3,0	świadomość zagrożeń wynikających z zanieczyszczenia środowiska wodno-gruntowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Klimiuk E. Łebkowska M., Biotechnologia w ochronie środowiska, WN PWN, Warszawa, 2003
2. Surygała J., Zanieczyszczenia naftowe w gruncie, Ofic. Wyd. Pol.Wrocławskiej, Wrocław, 2000
3. Kołoczek H., Kaszycki P., Biologiczne mechanizmy oczyszczania skażeń organicznych w glebie, 2004

Literatura uzupełniająca

1. J. Zienko, K. Karakulski, Substancje ropopochodne w środowisku gruntowo wodnym, Wydawnictwo Uczelniane PS, Szczecin, 1998
2. Praca zbiorowa, Likwidacja zanieczyszczeń gruntu substancjami ropopochodnymi, Wyd. PIOS, 1991
3. POŚ, Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z 2008 (Dz. U. nr 25 poz.150), wraz z późniejszymi zmianami, 2008



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa								
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Problemy prawne w ochronie środowiska								
Kod	IChP_2A_S_C07_07								
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska								
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie			
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrozek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu formalno - prawnych aspektów egzekwowania zasad ochrony środowiska								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin			
T-W-1	Zarządzanie i elementy prawa na podstawie aktów prawnych dotyczących środowiska w Polsce, Unii Europejskiej i na świecie					3			
T-W-2	Międzynarodowe, narodowe, regionalne i lokalne instytucje odpowiedzialne za ochronę środowiska					3			
T-W-3	Podstawowe instrumenty ochrony środowiska i zarządzania środowiskowego (administracyjno-prawne, ekonomiczne, organizacyjne, planistyczno-informacyjne)					3			
T-W-4	Odpowiedzialność karna, cywilna, administracyjna za naruszanie stanu środowiska					3			
T-W-5	Środowiskowe, ekonomiczne i społeczne aspekty zrównoważonego rozwoju					3			
T-W-6	Ekonomia i zarządzanie a polityka ekologiczna w gospodarce wolnorynkowej					3			
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin			
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18			
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym przedmiot					20			
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					20			
A-W-4	zaliczenie					2			
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	wykład informacyjny								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IChP_2A_C07-07_W01 Student ma podstawowa wiedze w zakresie problemów prawnych związanych ze środowiskiem naturalnym		IChP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
Umiejętności									



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C07-07_U01 Student ma umiejętność zastosowania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu	ICHP_2A_U05	P7S_UU		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-07_K01 Ma świadomość wpływu przepisów prawnych na ochronę środowiska	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-07_W01	2,0	
	3,0	Podstawowa wiedza w zakresie problemów prawnych związanych ze środowiskiem naturalnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C07-07_U01	2,0	
	3,0	umiejętność zastosowania wiedzy z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-07_K01	2,0	
	3,0	świadomość wpływu przepisów prawnych na ochronę środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. POŚ, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku - Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U.2001.62. 627 z późniejszymi zmianami), 2001
2. POŚ, Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 roku, w sprawie określania przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. nr 257, poz. 2573), 2004

Literatura uzupełniająca

1. POŚ, Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U.2001.62.628), 2001
2. POŚ, Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo Wodne (Dz.U.2001.115,1229), 2001
3. POŚ, Ustawa z dnia 11 maja 2001 o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produkowanej i opłacie depozytowej (Dz.U.2001.63,639), 2001
4. POŚ, Ustawa z dnia 16 października 1991 roku o ochronie przyrody (Dz.U.1991.99.1079), 1991

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria chemiczna i procesowa					
<i>Forma studiów</i>	niestacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria chemiczna (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	Odpylanie gazów					
<i>Kod</i>	ICHP_2A_S_C07_08					
<i>Specjalność</i>	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0			
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski			
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>			
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Zaliczenie</i>
projekty	P	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	podstawowy kurs fizyki					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	zpoznanie studentów z własnościami pyłów, metodami odpylania i urządzeniami odpylającymi					
<i>C-2</i>	umiejętność projektowania podstawowych konstrukcji odpylaczy					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-P-1</i>	projekt odpylacza, informacje wstępne, podział tematów					1
<i>T-P-2</i>	Dobór urządzenia odpylającego					1
<i>T-P-3</i>	Obliczenia projektowe					7
<i>T-W-1</i>	Źródła powstawania pyłów i ich oddziaływanie na środowisko naturalne. Podział aerozoli i metod odpylania. Podstawowe własności ziarna pyłu i warstwy pyłu. Wielkości charakteryzujące odpylacze. Ruch ziaren pyłu w gazie.					2
<i>T-W-2</i>	Odpylanie grawitacyjne - komory osadcze, komory Howarda - działanie, podstawowe typy, obliczenia, zastosowanie.					1
<i>T-W-3</i>	Rozdział bezwładnościowy pyłów.					1
<i>T-W-4</i>	Separacja odśrodkowa pyłów - cyklony, cyklony przeciwbieżne, baterie cyklonów i multicyklony - zasada działania, rozkłady prędkości, zastosowanie przemysłowe, charakterystyczne wymiary i ich obliczanie.					2
<i>T-W-5</i>	Filtracja zapylnych gazów. Mechanizm działania filtrów suchych. Materiały filtracyjne, budowa i zasada działania filtrów tkaninowych.					1
<i>T-W-6</i>	Elektrofiltry - działanie, budowa i zastosowanie przemysłowe. Porównanie metod filtracyjnych i podstawy doboru filtrów.					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-P-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					15
<i>A-P-2</i>	smodzielna realizacja zadania projektowego					13
<i>A-P-3</i>	konsultacje					1
<i>A-P-4</i>	zaliczenie projektu					1
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach					8
<i>A-W-2</i>	Studia literaturowe					4
<i>A-W-3</i>	praca własna					7
<i>A-W-4</i>	przygotowanie do egzaminu					7
<i>A-W-5</i>	konsultacje					2
<i>A-W-6</i>	egzamin					2



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 wykład informacyjny

M-2 metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P egzamin pisemny

S-2 P końcowe zaliczenie projektu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza

ICPN_2A_C07-08_W01 student potrafi zdefiniować i omówić podstawowejęcia dotyczące własności pyłów, ich ruch w gazie, scharakteryzować metody i urządzenia odpylające	ICHP_2A_W07 ICHP_2A_W09 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2
---	---	------------------	------------------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

Umiejętności

ICPN_2A_C07-08_U01 powinien umieć przeprowadzić podstawowe obliczenia i dobrać, odpowiednie do zadanego zapyłaenia, urządzenie odpylające	ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U19	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-2	S-2
--	---	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICPN_2A_C07-08_K01 student będzie miał świadomość skutków oddziaływania swych decyzji na otoczenie	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-P-3		M-2	S-2
---	-------------	------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICPN_2A_C07-08_W01	2,0	student nie potrafi zdefiniować i omówić podstawowychjęcia dotyczących własności pyłów i ich ruch w gazie, nie potrafi scharakteryzować metod i urządzeń odpylających
	3,0	student potrafi zdefiniować i omówić podstawowejęcia dotyczące własności pyłów, ich ruch w gazie, scharakteryzuje poprawnie metody i urządzenia odpylające
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICPN_2A_C07-08_U01	2,0	nie umie przeprowadzić podstawowych obliczeń i dokonać doboru odpowiedniego do zadanego zapyłaenia, urządzeniago odpylające
	3,0	umie przeprowadzić podstawowe obliczenia i potrafi dokonać doboru odpowiedniego, do zadanego zapyłaenia, urządzeniago odpylające
	3,5	umie przeprowadzić obliczenia i potrafi dokonać doboru odpowiedniego, do zadanego zapyłaenia, urządzeniago odpylające
	4,0	umie przeprowadzić obliczenia i potrafi dokonać doboru odpowiedniego, do zadanego zapyłaenia, urządzeniago odpylające oraz uzasadnić wybór
	4,5	umie przeprowadzić obliczenia rozszerzone i potrafi dokonać doboru odpowiedniego, do zadanego zapyłaenia, urządzeniago odpylające oraz uzasadnić wybór
	5,0	umie przeprowadzić obliczenia rozszerzone i potrafi dokonać doboru odpowiedniego, do zadanego zapyłaenia, urządzeniago odpylające oraz uzasadnić wybór i zaproponować inne rozwiązanie problemu

Inne kompetencje społeczne

ICPN_2A_C07-08_K01	2,0	
	3,0	student ma świadomość skutków oddziaływania swych decyzji na otoczenie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. P. Kabsch, Odpylanie i odpylacze, WNT, Warszawa, 1992

2. J. Warych, Oczyszczanie odlotowych gazów odlotowych, WNT, Warszawa, 1994

3. J. Warych, Procesy oczyszczania gazow, WNT, Warszawa, 1999



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Gospodarka odpadami		
Kod	ICHP_2A_S_C07_09		
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	9	1,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Elementy fizyki.
W-2	Aparatura chemiczna i procesowa.

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Student zrozumie ważne znaczenie gospodarki odpadami w aspektach ochrony środowiska naturalnego, odzysku surowców wtórnych oraz problemów zagrożenie spowodowanych niewłaściwą gospodarką odpadami stałymi.
-----	---

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-W-1	Podział odpadów według sektorów gospodarki. Ogólne charakterystyki odpadów. Klasy szkodliwości odpadów. Europejskie zasady gospodarki odpadami. Wskaźniki gromadzenia odpadów. Technologie minimalizacji odpadów. Podstawowe metody gospodarki odpadami. Porównanie metod. Kryteria ocen. Składowiska odpadów. Klasyfikacja. Wymagania. Zjawiska na składowiskach. Podstawowe wzory obliczeń składowisk odpadów. Bilanse wodne oraz bilans gazów na składowiskach odpadów.	3
T-W-2	Kompostowanie. Procesy rozkładu odpadów. Systemy technologiczne. Procesy decydujące o jakości kompostu. Zastosowanie kompostu. Podstawowe wzory do obliczenia kompostowni. Recykling. Porządkowanie rynku recyklingu. Operacje przy recyklingu. Bilans materiałowy i energetyczny. Podstawowe metody odzysku materiały z odpadów.	3
T-W-3	Utylizacja termiczna. Zjawiska podczas procesu spalania odpadów. Podstawowe metody utylizacji termicznej. Instalacje. Nowoczesne zalecane instalacje. Dioksyny i furany. Parametr I-TEQ. Zestawienie odpadów sypkich.	2
T-W-4	Zagadnienia, priorytety i modele systemów gospodarki odpadami. Nowe koncepcje gospodarki odpadami. Nakłady na ochronę środowiska. Schematy SIGOP.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	9
A-W-2	Przygotowanie do sprawdzianu.	9
A-W-3	Studia októw prawnych.	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny.
-----	----------------------

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie wykładów w formie pisemnego sprawdzianu na zakończenie semestru o treści teoretycznej i obliczeniowej.
-----	---	---

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

<p>ICHP_2A_C07-09_W01 Student posiada wiedzę pozwalającą na zrozumienie znaczenia gospodarki odpadami w aspektach ochrony środowiska naturalnego, odzysku surowców wtórnych oraz problemów zagrożenia spowodowanych niewłaściwą gospodarką odpadami stałymi.</p>	<p>ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W06</p>	<p>P7S_WG</p>	<p>P7S_WG</p>	<p>C-1</p>	<p>T-W-1 T-W-2</p>	<p>T-W-3 T-W-4</p>	<p>M-1</p>	<p>S-1</p>
--	--	---------------	---------------	------------	------------------------	------------------------	------------	------------

Umiejętności

<p>ICHP_2A_C07-09_U01 Student osiągnie umiejętności podstawowych obliczeń ogólnych dotyczących procesów oraz obliczeń szczególnych dotyczących urządzeń..</p>	<p>ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U11 ICHP_2A_U15</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>P7S_UW</p>	<p>C-1</p>	<p>T-W-1 T-W-2</p>	<p>T-W-3 T-W-4</p>	<p>M-1</p>	<p>S-1</p>
---	--	---------------	---------------	------------	------------------------	------------------------	------------	------------

Kompetencje społeczne

<p>ICHP_2A_C07-09_K02 Student ma świadomość, że zdobyta wiedza i zdolność jej stosowania podniesie jego umiejętności w pracy lub nauce przydatne w karierze zawodowej.</p>	<p>ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K04</p>	<p>P7S_KK P7S_KO</p>		<p>C-1</p>	<p>T-W-1 T-W-2</p>	<p>T-W-3 T-W-4</p>	<p>M-1</p>	<p>S-1</p>
--	------------------------------------	--------------------------	--	------------	------------------------	------------------------	------------	------------

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-09_W01	2,0	Student nie orientuje się w problemach gospodarki odpadami stałymi.
	3,0	Student orientuje się w problemach gospodarki odpadami stałymi. Jednak rozumie w w stopniu ograniczonym wagności ochrony środowiska zagrożonego nadmiernym. gromadzeniem odpadów. Student wymienia metody gospodarki odpadami z ogólnikowa informacja.
	3,5	Student orientuje się w problemach gospodarki odpadami stałymi.i rozumie w pełni wagności ochrony środowiska zagrożonego nadmiernym. gromadzeniem odpadów.Student wymienia metody gospodarki odpadami z wystarczającą informacja dotycząca wad i zalet. Sydent ma ogólnikową wiedze modelach gospodarki odpadami z podstawowych relacjach metematycznych stosowanych do obliczeń technicznych w zakresie gospodarki odpadami.
	4,0	Student orientuje się w problemach gospodarki odpadami stałymi.i rozumie w pełni wagności ochrony środowiska zagrożonego nadmiernym. gromadzeniem odpadów. Student wymienia metody gospodarki odpadami z wystarczającą informacja dotycząca wad i zalet oraz zna najprostsze schematy modeli gospodarki odpadami.
	4,5	Student oreintyje się w problemach gospodarki odpadami stałymi.i posiada wiedzę pozwalającą dyskusyjnie analizowac stosowność wyboru odpowiedniej metody utylizacji odpadów stałych.Student jest w stanie zaprezentowac ważniejsze modele gospodarki odpadami.
	5,0	Student posiada wiedzę pozwalającą proponowasc metody gospodarki odpadami wraz z uzasadnieniem wyboru metody. Sudent uanalizowac stosowność wyboru odpowiedniej metody utylizacji odpadów stałych.Student jest w stanie zaprezentowac pełny wachlasz modele gospodarki odpadami.

Umiejętności

ICHP_2A_C07-09_U01	2,0	Student nie umie stosować zależności matematyczne stosowane w obliczeniach dotyczących problemów gospodarki odpadami stałymi.
	3,0	Student umie w stopniu ograniczonym realizowac obliczenia metematyczne glownych parametrów okreslajacych parametry geometryczne okreslonych metod utylizacji odpadów stałych.
	3,5	Student umie realizowac obliczenia metematyczne glownych parametrów okreslajacych parametry geometryczne okreslonych metod utylizacji odpadów stałych oray. umie wkoncac obrayz graficzne moeli gospodarki odpadami.
	4,0	Student umie realizowac obliczenia parametrów geometrycznych dotyczących metod utylizacji odpadów i umie również wykonać obliczenia wskaźników pozwalających porównać zasadność stosowania określonej metody utylizacji z technicznego i ekologicznego punktu widzenia.
	4,5	Student umie realizowac obliczenia podstawowych parametrów fizykochemicznych odpadów, parametrów geometrycznych oraz wskaźników dotyczących określonych metod utylizacji odpadów.
	5,0	Student umie realizowac dowolne obliczenia numeryczne z wykorzystaniem wzorów matematycznych dotyczących gospodarki odpadami oraz jest w stanie zaprezentowac konfiguracje geometryczne aparatów dla wskazanego procesu ulylizacji odpadów szególnego rodzaju.

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-09_K02	2,0	Student nie jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; nie jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania.
	3,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; jest chętny do samodzielnego formułowania problemów badawczych, projektowych i obliczeniowych.
	4,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe.
	4,5	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu.
	5,0	Student jest świadomy, że zdobyta wiedza pozwoli znaleźć wspólny język techniczny z osobami zajmującymi się problemami dynamiki procesowej i sterowania; jest w stanie odpowiednio zdefiniować priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub w zespole zadania; samodzielnie formułuje problemy badawcze, projektowe i obliczeniowe; jest kreatywny w swoim działaniu; postępuje zgodnie z zasadami etyki oraz wykazuje zdolność do kierowania zespołem zdefiniowanym do osiągnięcia założonego celu.

Literatura podstawowa

- Żygadło M., Gospodarka odpadami komunalnymi, WPŚw, Kielce, 1999
- Piecuch T., Termiczna utylizacja odpadów i ochrona powietrza przed szkodliwymi składnikami spalin, WPKo, Koszalin, 1998
- Kempa E., Gospodarka odpadami miejskimi, Arkady, Warszawa, 1983



Literatura podstawowa

4. Gomółka B., Podstawy ochrony środowiska, WPWr, Wrocław, 1980

Literatura uzupełniająca

1. Lemański J., Zasady uszczelniania wysypisk, ujmowanie biogazu i odcieków, Arka Konsorcjum, Poznań, 1993

2. Biedugnis S., Cholewiński J., Optymalizacja gospodarki odpadami, PWN, Warszawa, 1992

3. GUS. Rocznik statystyczny., 2012

4. Rozporządzenia Ministra Obwieszczenie Marszałka Sejmu. Strony internetowe, 2012



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa								
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Utylizacja ciepła odpadowego								
Kod	ICHP_2A_S_C07_10								
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska								
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie			
ćwiczenia audytoryjne	A	1	9	1,0	0,41	zaliczenie			
wykłady	W	1	9	1,0	0,59	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Termodynamika techniczna, Procesy cieplne i aparaty								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studenta ze środowiskowymi aspektami wytwarzania i wykorzystania energii, w tym energii odpadowej oraz racjonalnego wykorzystania energii w procesach przetwórczych								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin			
T-A-1	Bilans energetyczny zakładu (wytwórni) chemicznej. Analiza stopnia wykorzystania energii. Analiza egzergetyczna instalacji. Propozycja modernizacji, prowadząca do zmniejszenia strumieni energii odpadowej oraz zmniejszenia zapotrzebowania na energię czynników energetycznych.					9			
T-W-1	Aspekty środowiskowe wytwarzania i wykorzystania energii. Termodynamiczna analiza procesów cieplnych. Globalne bilanse energii.					2			
T-W-2	Egzergia jako miara jakościowa energii. Analiza egzergetyczna. Możliwości wykorzystania niskotemperaturowych strumieni odpadowych. Akumulowanie energii.					3			
T-W-3	Kompleksowe systemy grzewczo-chłodzące w zakładach produkcyjnych. Skojarzona gospodarka energetyczna. Sieci wymienników ciepła.					4			
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin			
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach					15			
A-A-2	Praca własna - przygotowanie do zaliczenia					10			
A-A-3	Konsultacje z nauczycielem					5			
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					15			
A-W-2	Praca własna - przygotowanie do zaliczenia					10			
A-W-3	Konsultacje z nauczycielem					5			
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Metody podające - wykład informacyjny								
M-2	Metody praktyczne - ćwiczenia przedmiotowe								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Zaliczenie wykładu: kolokwium, forma pisemna, 45 min.							
S-2	P	Zaliczenie ćwiczeń: kolokwium pisemne na zakończenie semestru							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

<i>Wiedza</i>									
ICHP_2A_C07-10_W01 Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretyczną wiedzę w zakresie pozyskiwania energii z ciepła odpadowego	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2	
<i>Umiejętności</i>									
ICHP_2A_C07-10_U01 Student powinien umieć dokonać analizy stopnia wykorzystania energii, analizy energetycznej instalacji, wykonać propozycję modernizacji, prowadzącą do zmniejszenia strumienia energii odpadowej.	ICHP_2A_U10 ICHP_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2	
<i>Kompetencje społeczne</i>									
ICHP_2A_C07-10_K01 rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ICHP_2A_C07-10_W01	2,0	Student nie opanował wiedzy podanej na wykładzie
	3,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie w stopniu podstawowym
	3,5	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować
	4,0	Student opanował wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zastosować
	4,5	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie
5,0	Student w pełni opanował wiedzę podaną na wykładzie, potrafi efektywnie analizować wyniki i przeprowadzić dyskusję	
<i>Umiejętności</i>		
ICHP_2A_C07-10_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań praktycznych
	3,0	Student potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych w ograniczonym zakresie
	3,5	Student potrafi poprawnie wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,0	Student potrafi zastosować całą zdobytą wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań praktycznych
	4,5	Student potrafi przeprowadzić dyskusję o wynikach uzyskanych w zadaniach praktycznych
5,0	Student potrafi przeprowadzić dyskusję wyników i uzasadnić dokonane wybory	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ICHP_2A_C07-10_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		

<i>Literatura podstawowa</i>	
1.	Billet R., Oszczędność energii w procesach termicznego rozdziału substancji, WNT, Warszawa, 1992
2.	Praca zbiorowa, Przemysłowa energia odpadowa, WNT, Warszawa, 1993
3.	Szargut J., Petela R., Egzergia, WNT, Warszawa, 1965
4.	Michałowski S., Wańkiewicz K., Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa, 1993
5.	Ciechanowicz W., Energia, środowisko i ekonomia, INS PAN, Warszawa, 1995
6.	Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M., Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa, 1993



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Dezodoryzacja i odoryzacja przemysłowa							
Kod	IHP_2A_S_C07_11							
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
laboratoria	L	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i ochrony środowiska							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Opanowanie podstawowej wiedzy obejmującej istotę problemu uciążliwości zapachowej oraz metody ochrony zapachowej jakości powietrza i zmniejszania uciążliwości zapachowej.							
C-2	Student ma umiejętność oznaczenia stężenia zapachowego, emisji zapachowej, oceny zapachowego oddziaływania obiektu oraz skuteczności dezodoryzacji zgodnie z PN-EN 13725, modelowania rozprzestrzeniania się odorów.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-L-1	Sensoryczne pomiary stężeń odorantów w przemysłowych gazach odlotowych. Oceny skuteczności dezodoryzacji gazów (zmiany stężeń odorantów, zmiany intensywności zapachu). Określanie potencjalnego zasięgu ponadnormatywnej uciążliwości zapachu emitowanych gazów. Określanie stopnia dezodoryzacji gazów gwarantującego pożądaną redukcję zasięgu uciążliwości emitorów. Terenowa weryfikacja wyników komputerowej symulacji rozprzestrzeniania się odorantów.					18		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18		
A-L-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					30		
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia					10		
A-L-4	zaliczenie					1		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć						
S-2	F	Ocena aktywności uczestniczących w zajęciach studentów						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
IHP_2A_C07-11_W01 Student ma podstawową wiedzę obejmującą istotę problemu uciążliwości zapachowej oraz metody ochrony zapachowej jakości powietrza i zmniejszania uciążliwości zapachowej.		IHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C07-11_U01 Student ma umiejętność oznaczenia stężenia zapachowego, emisji zapachowej, oceny zapachowego oddziaływania obiektu oraz skuteczności dezodoryzacji zgodnie z PN-EN 13725, modelowania rozprzestrzeniania się odorów.	ICHP_2A_U12 ICHP_2A_U18	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1	M-1	S-2
--	----------------------------	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-11_K01 Student ma świadomość znaczenia możliwości wyznaczania prawidłowej lokalizacji dla potencjalnie uciążliwych obiektów i oceny skuteczności dezodoryzacji.	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1	M-1	S-2
--	----------------------------	------------------	--	------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-11_W01	2,0	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę w zakresie treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C07-11_U01	2,0	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności w zakresie oceny zapachowego oddziaływania obiektów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-11_K01	2,0	
	3,0	świadomość znaczenia możliwości wyznaczania prawidłowej lokalizacji dla potencjalnie uciążliwych obiektów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Kosmider. B. Mazur-Chrzanowska. B. Wvsvnski,, Odory, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002

Literatura uzupełniająca

1. PN-EN 13725, Jakość powietrza. Oznaczanie stężenia zapachowego metodą olfaktometrii dynamicznej, PKN, Warszawa, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa								
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi						
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń								
Kod	ICHP_2A_S_C07_12								
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska								
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny			Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie			
laboratoria	L	2	18	2,0	1,00	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii chemicznej i ochrony środowiska								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	student posiada umiejętność posługiwania się modelami opisującymi emisje zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego								
C-2	Opanowanie wiedzy nt: zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i ich rozprzestrzeniania								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin			
T-L-1	Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe					2			
T-L-2	Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń drogą atmosferyczną					2			
T-L-3	Modelowanie procesów przemysłowych					2			
T-L-4	Modelowanie procesów ochrony powietrza					2			
T-L-5	Model układu instalacja produkcyjna - instalacja ochrony powietrza					2			
T-L-6	Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń					2			
T-L-7	Emisja i jej modelowanie - ograniczenia prawne, ograniczenia produkcyjne, wskaźniki emisji					2			
T-L-8	Przygotowanie wniosku o wydanie pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza					4			
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin			
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					18			
A-L-2	konsultacje z prowadzącym przedmiot					30			
A-L-3	przygotowanie do zaliczenia					12			
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	ćwiczenia laboratoryjne								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	sporządzenie opracowania dotyczącego rozprzestrzeniania zanieczyszczeń dla wybranej jednostki emisyjnej oraz obcena aktywności studenta podczas zajęć							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
ICHP_2A_C07-12_W01 Student posiada podstawową wiedzę w zakresie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym		ICHP_2A_W01	P7S_WG		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-1	S-1



Umiejętności

ICHP_2A_C07-12_U01 student potrafi posługiwać się modelami służącymi do opisu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-12_K01 Student rozumie zagrożenie jakie stwarza rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-12_W01	2,0	
	3,0	student posiada podstawową wiedzę z zakresu treści programowych przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C07-12_U01	2,0	
	3,0	student potrafi posługiwać się modelami służącymi do opisu rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-12_K01	2,0	
	3,0	świadomość zagrożenia jakie stwarza rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. POŚ, Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z 2008 (Dz. U. nr 25 poz.150), wraz z późniejszymi zmianami, 2008

Literatura uzupełniająca

1. POŚ, Rozporządzenie MS z dnia 26.01.2010 r., (Dz. U. nr 16 z 2003 r., poz. 87), w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu, 2010
2. POŚ, Rozporządzenie MS z dnia 22.04.2011 r., w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. 2011, nr 95, poz. 558), 2011



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Absorpcja i absorbery					
Kod	IChP_2A_S_C07_13					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	9	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	18	2,0	0,59	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy teorii wymiany masy i pędu					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą w zakresie procesów absorpcyjnych w zastosowaniu do zagadnień ochrony środowiska					
C-2	Ukształtowanie umiejętności obliczeń procesów wymiany masy w absorberach oraz doboru typu absorbera					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Obliczenia absorbera z bezprzelewowymi półkami sitowymi do oczyszczania spalinowych gazów energetycznych					8
T-A-2	Kolokwium					1
T-W-1	Ocena stopnia skażenia powietrza w Polsce. Dobór właściwej metody oczyszczania gazów odlotowych. Typy absorberów					2
T-W-2	Metody obliczeniowe absorpcji. Wpływ reakcji chemicznej na absorpcję. Sprawność absorpcji					3
T-W-3	Charakterystyka metod absorpcyjnych stosowanych w ochronie środowiska					3
T-W-4	Problemy obliczeniowe absorpcji przy oczyszczaniu gazów odlotowych. Kryteria doboru roztworu absorpcyjnego. Wyznaczanie równowagi absorpcyjnej. Wybór typu absorbera. Badania absorpcji ciągłej i okresowej. Przewidywanie efektów absorpcji w większej skali.					7
T-W-5	Zastosowanie absorpcji do wychwytywania zanieczyszczeń gazowych w przemyśle chemicznym i w przemysłach pokrewnych					2
T-W-6	Kolokwium					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					9
A-A-2	samodzielna analiza przez studenta problemów obliczeniowych związanych z procesem absorpcji i absorberami					21
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18
A-W-2	praca własna studenta nad przyswojeniem materiału ujętego w programie wykładów i przygotowanie się do zaliczenia tego materiału					42
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Wykład - Metody podające: wykład informacyjny					
M-2	Ćwiczenia- Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Wykład - kolokwium pisemne				
S-2	P	Ćwiczenia - zaliczenie pisemne				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C07-13_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami absorpcji		ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1
Umiejętności								
ICHP_2A_C07-13_U17 student potrafi przeanalizować zadania inżynierskie z zakresu absorpcji i absorberów, specyficzne dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska, uwzględniając aspekty pozatechniczne		ICHP_2A_U17	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1		M-2 S-2
Kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C07-13_K02 student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej		ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1	T-W-5	M-1 M-2 S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
Wiedza								
ICHP_2A_C07-13_W06	2,0	student nie ma szczegółowej wiedzy związanej z zagadnieniami absorpcji						
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu podstawowym procesy absorpcji objęte programem nauczania						
	3,5	student jest w stanie scharakteryzować w stopniu więcej niż podstawowym procesy absorpcji objęte programem nauczania						
	4,0	student jest w stanie szeroko scharakteryzować procesy absorpcji objęte programem nauczania						
	4,5	student jest w stanie szeroko scharakteryzować procesy absorpcji objęte programem nauczania i objaśniać mechanizm tych procesów						
	5,0	student jest w stanie szeroko scharakteryzować procesy absorpcji objęte programem nauczania i owyczerpująco objaśniać mechanizm tych procesów						
Umiejętności								
ICHP_2A_C07-13_U17	2,0	student nie potrafi przeanalizować zadań inżynierskich z zakresu absorpcji i absorberów, specyficznych dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska						
	3,0	student potrafi przeanalizować w stopniu podstawowym zadania inżynierskie z zakresu absorpcji i absorberów, specyficzne dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska						
	3,5	student potrafi przeanalizować w stopniu więcej niż podstawowym zadania inżynierskie z zakresu absorpcji i absorberów, specyficzne dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska						
	4,0	student potrafi szeroko przeanalizować zadania inżynierskie z zakresu absorpcji i absorberów, specyficzne dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska						
	4,5	student potrafi szeroko przeanalizować zadania inżynierskie z zakresu absorpcji i absorberów, specyficzne dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska oraz potrafi wyczerpująco ocenić aspekty pozatechniczne						
	5,0	student potrafi szeroko przeanalizować zadania inżynierskie z zakresu absorpcji i absorberów, specyficzne dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska oraz potrafi bardzo wyczerpująco ocenić aspekty pozatechniczne						
Inne kompetencje społeczne								
ICHP_2A_C07-13_K02	2,0	student nie rozumie ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej						
	3,0	student rozumie ważność podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej						
	3,5	student rozumie ważność wielu podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej						
	4,0	student rozumie ważność różnych, nie tylko podstawowych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej						
	4,5	student rozumie ważność wielu różnych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej						
	5,0	student rozumie ważność wielu różnych, pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej oraz wykazuje aktywną postawę w proponowaniu rozwiązań przyjaznych środowisku						
Literatura podstawowa								
1. Hobler T., Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT, Warszawa, 1976								
2. Zarzycki R., Chacuk A., Starzak M., Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995								
3. Koch R., Koziola A., Dyfuzyjno-ciepły rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994								
4. Pohorecki R., Wroński S., Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1977								
5. Wroński S., Pohorecki R., Siwiński J., Przykłady obliczeń z termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1979								
Literatura uzupełniająca								
1. Materiały Międzynarodowych Konferencji Naukowych "Teoria i Praktyka Ochrony Powietrza", IPIS PAN, Zabrze, 1996, Wybrane zagadnienia w materiałach z lat 1996-2000								



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Modelowanie - ekologia i środowisko							
Kod	ICHP_2A_S_C07_14							
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	9	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Gabruś Elżbieta (Elzbieta.Gabrus@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Znajomość matematyki na poziomie podstawowym							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	zapoznanie studentów z podstawowymi metodami modelowania ekologicznego środowiska naturalnego							
C-2	ukształtowanie umiejętności stosowania podstawowych metod modelowania ekologicznego środowiska naturalnego							
C-3	ukształtowanie świadomości ciągłego doskonalenia metod modelowania ekologicznego środowiska naturalnego							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Metody matematyczne w analizie środowiska, teoria podejmowania decyzji,prawdo-podobieństwo, przewidywanie klęsk żywiołowych.					3		
T-W-2	Modelowanie środowiska. Opracowanie, kalibracja i weryfikacja modelu. Struktura modelu: model fizyczny, równania modelu, dyskretyzacja, kod komputerowy.					4		
T-W-3	Złożone systemy środowiska. Procesy transportowe zachodzące w środowisku.					2		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					9		
A-W-2	Konsultacje					5		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia					16		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie pisemne						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								
ICHP_2A_C07-14_W01 student definiuje podstawowe zasady ekologicznego modelowania środowiska		ICHP_2A_W01 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-1
Umiejętności								
ICHP_2A_C07-14_U01 student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z dziedziny ekologicznego modelowania środowiska naturalnego		ICHP_2A_U01 ICHP_2A_U05 ICHP_2A_U09 ICHP_2A_U10	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 S-1
Kompetencje społeczne								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICHP_2A_C07-14_K01 student ma świadomość ciągłego doskonalenia modelowania środowiska naturalnego w oparciu o sprawdzone praktycznie zasady ekologii	ICHP_2A_K01 ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K07	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1
---	---	----------------------------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-14_W01	2,0	
	3,0	student jest w stanie wymienić zagadnienia występujące w modelowaniu środowiska naturalnego z uwzględnieniem praktycznych zasad ekologii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ICHP_2A_C07-14_U01	2,0	
	3,0	student potrafi zastosować niektóre metody modelowania środowiska naturalnego z uwzględnieniem praktycznych zasad ekologii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-14_K01	2,0	
	3,0	student jest w stanie opisać podstawowe zagadnienia występujące w modelowaniu środowiska naturalnego z uwzględnieniem praktycznych zasad ekologii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Clarke K.C., Parks B.O. Crane M.P., Geographical Information System and Environmental Modeling, Prentice Hall, New York, 2002
2. Datta A.K., Biological and Bioenvironmental Heat and Mass Transfer, Marcel Dekker Inc., New York, 2002

Literatura uzupełniająca

1. Foryś U., Matematyka w biologii, WNT, Warszawa, 2005, 1
2. Uchmański J., Klasyfikacja ekologia matematyczna, PWN, Warszawa, 1992, 1



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa							
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi					
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Zintegrowane obliczenia inżynierskie							
Kod	ICHP_2A_S_C07_15							
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska							
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	2	18	2,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy projektowania procesów i aparatów, podstawy informatyki (programy CAD, bazy danych, internet) znajomość zasad BHP							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie studentów z poszczególnymi etapami kompleksowego projektu instalacji przemysłowej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Stadia opracowania nowej technologii. Opracowanie studium możliwości realizacji i wykonalności inwestycji w przemyśle chemicznym.					3		
T-W-2	Szacowanie nakładów inwestycyjnych. Indeksy cen aparatury chemicznej. Zasady wyceny kosztów aparatury. Rachunek zysków i strat dla zakładu przemysłu chemicznego.					3		
T-W-3	Elementy projektu procesowego. Rysunek techniczny w projektowaniu procesowym.					2		
T-W-4	Bilanse materiałowe i energetyczne. Schematy ideowe. Zasady wykonania schematu technologicznego i technologiczno-pomiarowego.					3		
T-W-5	Wykorzystanie programów CAD do opracowania schematu technologicznego.					3		
T-W-6	Uzgodnienia projektowe (BHP, P.-poż., p.-wybuchowe, UDT, sanitarno-epidemiologiczne, ochrona środowiska).					2		
T-W-7	Oferty, zapytania, katalogi. Organizacja biur projektowych.					2		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					18		
A-W-2	studia literaturowe					10		
A-W-3	praca własna					20		
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia					10		
A-W-5	zaliczenie					2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie obejmujące tematykę wykładów						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ICPN_2A_C07-15_W01 tłumaczy i rozumie techniczne, ekonomiczne, prawne, środowiskowe i społeczne aspekty realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej	ICHP_2A_W04 ICHP_2A_W05 ICHP_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	---	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

ICPN_2A_C07-15_U01 potrafi przeprowadzić projekt instalacji procesowej	ICHP_2A_U04 ICHP_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ICPN_2A_C07-15_K01 student nabierze zdolności do kompleksowego widzenia zagadnień przemysłowych	ICHP_2A_K02 ICHP_2A_K06	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	----------------------------	----------------------------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny						
-------	-------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Wiedza

ICPN_2A_C07-15_W01	2,0	student nie rozumie technicznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i społecznych aspektów realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej
	3,0	student rozumie poszczególne fragmenty technicznych, ekonomicznych, prawnych, środowiskowych i społecznych aspektów realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej
	3,5	student rozumie prawie wszystkie techniczne, ekonomiczne, prawne, środowiskowe i społeczne aspekty realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej
	4,0	rozumie techniczne, ekonomiczne, prawne, środowiskowe i społeczne aspekty realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej
	4,5	student rozumie i potrafi prawidłowo powiązać wszystkie techniczne, ekonomiczne, prawne, środowiskowe i społeczne aspekty realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej
	5,0	student rozumie i potrafi prawidłowo powiązać i interpretować wszystkie techniczne, ekonomiczne, prawne, środowiskowe i społeczne aspekty realizacji kompleksowego projektu instalacji procesowej

Umiejętności

ICPN_2A_C07-15_U01	2,0	student nie potrafi samodzielnie rozwiązać prostych zadań projektowych
	3,0	student rozwiązuje krótkie zadania projektowe w sposób bierny
	3,5	umiejętności pomiędzy 3 a 4
	4,0	student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie projektowe
	4,5	umiejętności pomiędzy 4 a 5
	5,0	student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie projektowe oraz obronić przyjęte założenia

Inne kompetencje społeczne

ICPN_2A_C07-15_K01	2,0	
	3,0	student ma zdolności do kompleksowego widzenia zagadnień przemysłowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- G.I. Welles, L.M. Rosse, Art of Chemical Process Design, Elsevier, 1986
- W.D. Seide, J.D. Seader, D.R. Lewin, Process Design Principles, John Wiley & Sons, Inc., 1999



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Bezpieczeństwo procesowe i ocena ryzyka w przemysłach przetwórczych					
Kod	IHP_2A_S_C07_17					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	3	18	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Bezpieczeństwo i ryzyko procesów przemysłowych					
W-2	Procesy i aparatura procesowa					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeprowadzenia analizy zagrożeń i ryzyka instalacji w przemyśle przetwórczym oraz umiejętności zabezpieczania instalacji o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Identyfikacja i klasyfikacja zakładów przemysłowych. Główny Inspektor Ochrony Środowiska - rejestry poważnych awarii przemysłowych.					2
T-W-2	Obowiązki prowadzących zakłady zwiększonego lub dużego ryzyka wystąpienia awarii przemysłowej.					2
T-W-3	System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce.					2
T-W-4	Bezpieczeństwo produkcji (omówienie m.in. systemu klasyfikacji i oznakowania substancji niebezpiecznych, środki ochrony osobistej pracowników).					1
T-W-5	Zarządzanie ryzykiem w przemyśle przetwórczym ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu chemicznego.					3
T-W-6	Warstwy zabezpieczeń reaktora zagrożonego wybuchem.					2
T-W-7	Procedury operacyjne, scenariusze awaryjne, a awarie przemysłowe - analiza przypadków (case study).					2
T-W-8	Analiza HAZOP dla reaktora zagrożonego wybuchem oraz analiza drzewa zdarzeń i drzewa błędów.					2
T-W-9	Ocena zagrożeń pożarowo-wybuchowych reaktora - studium przypadku (case study).					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Udział w wykładach					30
A-W-2	Studiowanie literatury przedmiotu					15
A-W-3	Przygotowanie się do kolokwium					10
A-W-4	Konsultacje					5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metoda podająca: wykład informacyjny.					
M-2	Metoda aktywizująca: analiza przypadków (case study) oraz dyskusja dydaktyczna.					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Ocena z kolokwium zaliczeniowego (wykłady).				
S-2	F	Ocena pracy w grupie podczas analizy przypadku (case study).				



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C07-17_W01 Student zdobywa wiedzę dotyczącą standardów bezpieczeństwa i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje w przemysłach przetwórczych. Zdobywa wiedzę odnośnie zagrożeń występujących w trakcie przetwarzania substancji niebezpiecznych. Zapoznaje się z zabezpieczaniem instalacji w przemysłach przetwórczych. Zdobywa wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń instalacji w przemysłach przetwórczych.	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-17_U01 Student potrafi ustalić warstwy zabezpieczeń instalacji w przemysłach przetwórczych. Ma wiedzę na temat analizy ryzyka i oceny zagrożeń pożarowo wybuchowych instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.	ICHP_2A_U13	P7S_UO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C07-17_K01 Student wykazuje zdolność stosowania wiedzy dotyczącej warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje stosowane w przemysłach przetwórczych Student rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej,	ICHP_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
ICHP_2A_C07-17_K02 Student prawidłowo identyfikuje zagrożenia jakie mogą wystąpić w trakcie pracy instalacji stosowanych w przemysłach przetwórczych. Potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia instalacji, a tym samym zmniejszyć do minimum ryzyko awarii	ICHP_2A_K05	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5	M-1	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ICHP_2A_C07-17_W01	2,0	Student nie opanował podstawowej wiedzy podanej na wykładzie					
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w nieznacznym stopniu					
	3,5	Student opanował podstawową wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją zinterpretować i wykorzystać w stopniu dostatecznym					
	4,0	Student opanował większość podanych na wykładzie informacji i potrafi je właściwie zinterpretować i wykorzystać w stopniu dobrym					
	4,5	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i wykorzystać w znacznym stopniu					
5,0	Student opanował całą wiedzę podaną na wykładzie i potrafi ją właściwie zinterpretować i w pełni wykorzystać praktycznie						
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-17_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązania najprostszych zadań.					
	3,0	Student potrafi przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych korzystając w znacznym stopniu z pomocy innych.					
	3,5	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną i przeprowadzić z nieznacznymi uchybieniami analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. W niezacznym stopniu korzysta z pomocy innych.					
	4,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę ryzyka instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych. Analiza obarczona jest niewielkimi i niedyskwalifikującymi błędami					
	4,5	Student potrafi samodzielnie dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych bez znaczących błędów.					
	5,0	Student samodzielnie i bezbłędnie potrafi dobrać zabezpieczenia instalacji do przetwarzania substancji niebezpiecznych.					
Inne kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C07-17_K01	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym					
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym					
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko					
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Rozumie konieczność ścisłego przestrzegania zasad BHP i przepisów obowiązujących w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.					



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C07-17_K02	2,0	Student nie zdaje sobie sprawy z zagrożeń, jakie mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym. Nie rozumie, jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	3,5	Student w znacznym stopniu rozumie, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym
	4,0	Student ma dobrą świadomość, jakie zagrożenia mogą wystąpić w przemyśle przetwórczym oraz jakie skutki może mieć niewłaściwe zabezpieczenie instalacji w przemyśle przetwórczym.
	4,5	Student ma świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko
	5,0	Student ma pełną świadomość skutków niewłaściwego zabezpieczenia instalacji w przemyśle przetwórczym. Zna skutki decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Literatura podstawowa

1. Borysiewicz M., Furtek A., Potemski S., Poradnik metod oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi instalacjami procesowymi, Instytut Energii Atomowej, Otwock-Świerk, 2000
2. Michalik J. S., Zapobieganie poważnym awariom przemysłowym, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa, 2005
3. Markowski A., Zarządzanie ryzykiem w przemyśle chemicznym i procesowym, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Markowski A., Zapobieganie stratom w Przemysle cz. III, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000
2. Kubasiak S., Bezpieczeństwo pracy w przemyśle chemicznym organicznym, Inst. Wydaw. CRZZ,, Warszawa, 1980



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Laboratorium prac przejściowych		
Kod	ICHP_2A_S_C07_18		
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska		
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	63	7,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z poprzednich semestrów wymienionych w programie studiów dla specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Przygotowanie studenta do wykonania pracy magisterskiej na specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Przygotowanie materiału potrzebnego do pracy magisterskiej, na przykład w zależności od charakteru pracy: zebranie literatury potrzebnej do realizacji pracy dyplomowej, przygotowanie materiałów i odczynników, opracowanie metod pomiarowych i obliczeniowych, przygotowanie aparatury, pomiary wstępne, wstępne symulacje komputerowe, itp...					63

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					63
A-L-2	praca własna studenta					147

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne					

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	zaliczenie na podstawie przedłożonego sprawozdania				
S-2	P	obserwacja postępów pracy studenta przez nauczyciela				

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Wiedza							
ICHP_2A_C07-18_W06 student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie ukończonej specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C07-18_W10 student ma wiedzę pozwalającą rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	ICHP_2A_W10	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-18_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1



ICHP_2A_C07-18_U08 student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i wyciągać wnioski	ICHP_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
ICHP_2A_C07-18_U09 student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	ICHP_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1

Kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-18_K06 student potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	ICHP_2A_K06	P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
-------	-------	-----------------

Wiedza

ICHP_2A_C07-18_W06	2,0	student nie jest w stanie wykazać się wiedzą związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,0	student jest w stanie opisać w stopniu podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	3,5	student jest w stanie opisać w stopniu więcej niż podstawowym kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	4,0	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska
	4,5	student jest w stanie szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy
	5,0	student jest w stanie bardzo szeroko opisać kluczowe zagadnienia inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i aparaty w ochronie środowiska oraz wskazać ich powiązania z innymi obszarami wiedzy

ICHP_2A_C07-18_W10	2,0	student nie wykazuje wiedzy pozwalającej rozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	student jest w stanie w stopniu podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	student jest w stanie w stopniu więcej niż podstawowym zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	student jest w stanie w szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	student jest w stanie w bardzo szerokim stopniu zrozumieć i uwzględnić w praktyce inżynierskiej pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz jest w stanie wytłumaczyć motywy podjętych działań

Umiejętności

ICHP_2A_C07-18_U01	2,0	student nie posiada umiejętności pozyskiwania i oceny informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	3,5	student potrafi pozyskiwać nie tylko podstawowe informacje z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,0	student potrafi pozyskiwać wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	4,5	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie raporty
	5,0	student potrafi pozyskiwać bardzo wiele informacji z literatury, krytycznie je oceniać oraz formułować na ich podstawie obszerne raporty

ICHP_2A_C07-18_U08	2,0	student nie potrafi planować i przeprowadzać eksperymentów, interpretować wyników i formułować wniosków
	3,0	student potrafi na poziomie podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	3,5	student potrafi na poziomie więcej niż podstawowym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,0	student potrafi na poziomie zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	4,5	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski
	5,0	student potrafi na poziomie bardzo zaawansowanym planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wyczerpujące wnioski

ICHP_2A_C07-18_U09	2,0	student nie potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	3,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych podstawowe metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	3,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiele podstawowych metod analitycznych, symulacyjnych i/lub eksperymentalnych
	4,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne
	4,5	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi ocenić zasadność wyboru metody
	5,0	student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych zaawansowane metody analityczne, symulacyjne i/lub eksperymentalne oraz potrafi krytycznie ocenić zasadność wyboru metody



Inne kompetencje społeczne

IHP_2A_C07-18_K06	2,0	student nie potrafi działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wybranych zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	3,5	student potrafi w podstawowym wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,0	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	4,5	student potrafi w szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej
	5,0	student potrafi w bardzo szerokim wymiarze działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w ramach wielu zadań wynikających z planu pracy nad przygotowaniem się do realizacji pracy magisterskiej

Literatura podstawowa

1. Kotulski Z., Szczepiński W., Rachunek błędów dla inżyniera, WNT, Warszawa, 2004
2. Praca zbiorowa pod red. Szydłowski H., Teoria pomiarów, PWN, Warszawa, 1981

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 1. Ochrona środowiska naturalnego, WNT, Warszawa, 2007
4. Zarzycki R., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2007
5. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005
6. Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa, 2006

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Seminarium dyplomowe					
Kod	ICHP_2A_S_C07_19					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	36	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestrów I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Utrwalenie szczegółowej wiedzy związanej z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
C-2	Ukształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów					
C-3	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania opracowania wyników badań z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
C-4	Ukształtowanie u studentów umiejętności przygotowania i przedstawienia w języku polskim prezentacji ustnej dotyczącej szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej					
C-5	Ukształtowanie u studentów umiejętności wykorzystania nabytej wiedzy do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
C-6	Ukształtowanie u studentów świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Zapoznanie studentów z zasadami opracowania tekstów naukowych. Podział treści. Poprawność językowa. Cytowanie literatury. Plagiaty					3
T-A-2	Zapoznanie studentów z zasadami przygotowania prezentacji z postępów w pracy dyplomowej. Zasady i kultura dyskusji					3
T-A-3	Prezentowanie przez studentów postępów w badaniach stanowiących przedmiot prac magisterskich. Dyskusja nad wynikami uzyskanymi w kolejnych etapach prac dyplomowych					20
T-A-4	Dyskusja zagadnień inżynierii chemicznej i procesowej objętych treściami programowymi na specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach					36
A-A-2	przygotowanie prezentacji					20
A-A-3	przygotowanie się do dyskusji nad zagadnieniami objętymi treściami programowymi na specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					34
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Metody aktywizujące: seminarium					
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Zaliczenie na podstawie przedstawionych prezentacji ustnych				
S-2	F	Zaliczenie na podstawie oceny ciągłej aktywności studenta w dyskusjach objętych programem seminarium				
S-3	P	Zaliczenie końcowe na podstawie średniej z pozytywnych ocen z prezentacji ustnych i udziału w dyskusjach				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C07-19_W06 Student ma utrwaloną szczegółową wiedzę związaną z kluczowymi zagadnieniami inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska	ICHP_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-4	M-1 M-2	S-2 S-3
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-19_U01 student posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury i formułowania na tej podstawie raportów	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1
ICHP_2A_C07-19_U03 student potrafi przygotować opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska	ICHP_2A_U03	P7S_UW		C-3	T-A-1 T-A-3	M-1	S-1
ICHP_2A_C07-19_U04 student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej	ICHP_2A_U04	P7S_UW		C-4	T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C07-19_U15 student potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska	ICHP_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-5	T-A-4	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C07-19_K01 student posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-6	T-A-3 T-A-4	M-1 M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C07-19_W06	2,0	
	3,0	student jest w stanie scharakteryzować podstawowe operacje i procesy z obszaru specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ICHP_2A_C07-19_U01	2,0	
	3,0	student potrafi w stopniu podstawowym pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury i na tej podstawie formułować raporty
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C07-19_U03	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować podstawowe opracowanie wyników badań z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C07-19_U04	2,0	
	3,0	student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą zagadnień z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ICHP_2A_C07-19_U15	2,0	
	3,0	student potrafi w podstawowym wymiarze wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny funkcjonowania rozwiązań technicznych z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ICHP_2A_C07-19_K01	2,0	
	3,0	student w podstawowym wymiarze posiada świadomość potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura uzupełniająca

1. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT, Warszawa, 1985
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982
3. Zarzycki R., Imbierowicz M., Stelmachowski M., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 1. Ochrona środowiska naturalnego, WNT, Warszawa, 2007
4. Zarzycki R., Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Tom 2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2007
5. Zarzycki R., Wymiana ciepła i ruch masy w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa, 2005
6. Rup K., Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym, WNT, Warszawa, 2006

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa					
Forma studiów	niestacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Praca magisterska					
Kod	ICHP_2A_S_C07_20					
Specjalność	Procesy i urządzenia w ochronie środowiska					
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	4	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Zaliczenie przedmiotów z semestru I oraz II					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Wykształcenie absolwenta posiadającego pogłębioną i rozszerzoną wiedzę i umiejętności z obszaru inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska, którą potrafi zastosować do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich					
C-2	Przygotowanie absolwenta posiadającego umiejętność posługiwania się literaturą fachową, gromadzenia, przetwarzania oraz pisemnego i ustnego przekazywania informacji					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Zapoznanie studenta z zaleceniami dotyczącymi układu treści magisterskich prac dyplomowych					0
T-PD-2	Zebranie i przeanalizowanie przez studenta literatury zawierającej aktualny stan wiedzy na temat zagadnienia, które stanowi przedmiot pracy. Zestawienie przez studenta cytowanej w pracy literatury					0
T-PD-3	Sformułowanie przez studenta podstawowych założeń, które powinny ujmować sprecyzowanie rozwiązywanego przez niego problemu					0
T-PD-4	W zależności od specyfiki pracy wykonanie przez studenta części pomiarowej/projektowej lub obliczeniowej pracy					0
T-PD-5	Przeprowadzenie przez studenta analizy otrzymanych wyników pracy. Sformułowanie przez studenta wniosków końcowych.					0
T-PD-6	Wykonanie przez studenta oprawy graficznej pracy dyplomowej. zestawienie tabel i innych załączników pracy dyplomowej.					0
T-PD-7	Zredagowanie przez studenta dyplomowej pracy magisterskiej.					0
T-PD-8	Przygotowanie się studenta do obrony pracy magisterskiej					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Zebranie i przeanalizowanie literatury przedmiotu stanowiącej przedmiot pracy magisterskiej					60
A-PD-2	W zależności od specyfiki wykonywanej pracy wykonanie pomiarów/projektu lub obliczeń					200
A-PD-3	Przeprowadzenie analizy otrzymanych wyników pracy					90
A-PD-4	Zredagowanie pracy magisterskiej					150
A-PD-5	Konsultowanie wyników pracy na poszczególnych etapach jej wykonywania z promotorem					60
A-PD-6	Przygotowanie się do obrony pracy magisterskiej					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Samodzielna praca studenta					
M-2	Konsultacje z promotorem pracy magisterskiej					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Zaliczenie na podstawie dwóch pozytywnych recenzji				



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
ICHP_2A_C07-20_W05 Student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa	ICHP_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-PD-3 T-PD-5 T-PD-4	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
ICHP_2A_C07-20_U01 Student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	ICHP_2A_U01	P7S_UW		C-2	T-PD-2 T-PD-7	M-1 M-2	S-1
ICHP_2A_C07-20_U11 Student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska	ICHP_2A_U11	P7S_UW		C-1	T-PD-3 T-PD-5	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ICHP_2A_C07-20_K01 student rozumie potrzebę ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego	ICHP_2A_K01	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-PD-7 T-PD-8	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ICHP_2A_C07-20_W05	2,0	student nie potrafi objaśniać kluczowych operacji i procesów z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	3,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym
	4,5	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym i przedstawić ich opis matematyczny
	5,0	student potrafi objaśniać kluczowe operacje i procesy z zakresu specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym, przedstawić ich szczegółowy opis matematyczny
Umiejętności		
ICHP_2A_C07-20_U01	2,0	student nie potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacji z literatury
	3,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i oceniać je w stopniu podstawowym
	4,0	student potrafi pozyskiwać i krytycznie oceniać informacje z literatury w języku polskim
	4,5	student potrafi pozyskiwać i krytycznie opracować informacje z literatury z wybranych źródeł
	5,0	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury z różnych źródeł i krytycznie analizować materiał obcojęzyczny
ICHP_2A_C07-20_U11	2,0	student nie potrafi weryfikować koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	3,0	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu podstawowym
	3,5	student potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu więcej niż podstawowym
	4,0	student potrafi weryfikować różne koncepcje rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	4,5	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska
	5,0	student potrafi weryfikować wiele koncepcji rozwiązań inżynierskich w zakresie specjalności Procesy i urządzenia w ochronie środowiska w stopniu zaawansowanym
Inne kompetencje społeczne		
ICHP_2A_C07-20_K01	2,0	student nie rozumie potrzeby ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,0	student w podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	3,5	student w więcej niż podstawowym stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,0	student w szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	4,5	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego
	5,0	student w bardzo szerokim stopniu rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się i doskonalenia zawodowego i wykazuje kreatywną postawę w tym kierunku
Literatura podstawowa		
1. Brandt S., Analiza danych. Wydanie drugie zmienione, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-12986-7		
2. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów, PWN, Warszawa, 1999, ISBN 83-01-12754-6		
3. Kukiela L., Podstawy badań inżynierskich, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13749-5		
4. Praca zbiorowa pod red. J. Kamińskiej-Szmaj, Słownik ortograficzno-gramatyczny języka polskiego z zasadami ortografii i interpunkcji, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002		
5. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9		



Literatura podstawowa

6. Seidel K-H., Słownik techniczny angielsko-polski i polsko-angielski, Wydawnictwo REA s.J., Warszawa, 2005, ISBN 83-7141-523-0

7. Praca zbiorowa pod red. J. Linde-Usiekiewicz, Wielki Słownik Angielsko-Polski PWN-Oxford, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13708-8

Literatura uzupełniająca

1. Nowak R., Statystyka dla fizyków, PWN, Warszawa, 2002, ISBN 83-01-13702-9

2. Praca zbiorowa pod red. M. Bańko, Inny słownik języka polskiego PWN, t. I oraz II, PWN, Warszawa, 2000

3. Miodek J., Słownik Ojczyzny Polszczyzny, Wydawnictwo EUROPA, Wrocław, 2002, ISBN 83-87977-92-6