



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Physical Education I					
Kod	ChEn_1A_S_A01a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu					
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	0,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	no health contraindications for physical exercise					
W-2	students completely relieved from performing physical exercises					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	<p>C1 - teaching technical elements of the chosen sport. C2 - awakening care for one's own health through the use of exercises as a preventive agent for diseases of the motor, respiratory, blood, nervous and other systems. Mobilization for pro-health attitudes. C3 - raising the value of motor features; strength, speed, endurance, agility, agility, power. C4 - education of the habit of using movement exercises for recreational purposes. Communicating information on physical culture, organization of sporting events, tourist and basic sports disciplines. C5 - opposition to social pathologies/alcoholism, drug abuse, nicotineism/through the proposal to participate in broadly understood physical activity.</p>					
C-2	<p>To awaken care for one's own health through the use of exercises as a preventive agent for disorders of the systems; motor, respiratory, blood, nervous and other. Mobilization for pro-health attitudes. To acquaint students with the history of physical culture and sport, the regulations of selected sports disciplines and the transfer of knowledge about the organization of sports, recreational and tourist events.</p>					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	<p>1. The content of the classes depends on the type of sport discipline and is consistent with the curricula. The student chooses one of the available sports. 2. Lectures for students with semestral and year-round medical exemptions: - health effects of physical activity; - physical activity and addiction; - place of physical activity among factors conditioning health; - the influence of physical exercises on the physiological state of the body/heart rate, pressure, breath, posture defects, resistance; - body weight control; - history of the Olympic Games; - physical movement as a form of fighting stress.</p>					30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	<p>1. Group exercises, sports training, participation in tourist events and sports camps. 2. Participation in classes for students with semestral and all-year sick leave.</p>					15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	<p>teaching method for movement tasks; synthetic, analytical, mixed and comprehensive; practical method: presentation; delivery method: lecture, description, talk, explanation; activating method; didactic discussion, task-oriented, direct purposefulness of the movement; reconstructive method; task-oriented; peripheral-station method; training method;</p>					
M-2	conversational lecture, multimedia presentation					



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	student's assessment based on his/her progress, involvement and activity in classes, as well as movement skills in the field of selected sports disciplines/ written test, test.
S-2	F	colloquium, test on knowledge of physical culture

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

Umiejętności

ChEn_1A_A01_U01 Has physical skills in the field of selected forms of physical activity - can correctly perform technical elements for selected sports	ChEn_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_A01_K01 Has the ability to integrate into a healthy lifestyle. He knows the relationship between physical activity and health. He can choose physical activity for health, age, sex and promote it.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
ChEn_1A_A01_K02 Acquired skills in movement, technical and tactical can apply in individual sports, tourism and recreation. He can work and interact in a group according to the principle of "fair play" on the pitch and in everyday life.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
ChEn_1A_A01_K03 With knowledge in the field of physical culture, sport history, sports disciplines, he can organize and co-organize sports and recreation and tourism events. He is an active participant in sports life at the university and in his environment. He promotes the social and cultural importance of sport. He cultivates his own tastes in the field of culture physical.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

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

Wiedza

Umiejętności

ChEn_1A_A01_U01	2,0	
	3,0	The student has basic technical skills of various sports disciplines. The exercises are carried out with technical errors
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_A01_K01	2,0	
	3,0	- knows basically the basic concepts and issues regarding health promotion - he can not put his skills into practice
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_A01_K02	2,0	
	3,0	- understands the principle of "fair play" at the basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_A01_K03	2,0	
	3,0	- manifests interest in various forms of physical activity at the basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Denise Locsin, Strategic Health Solutions, Motivational Press, Incorporated, 2011

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Physical Education II					
Kod	ChEn_1A_S_A01b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu					
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	0,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	no health contraindications for physical exercise					
W-2	students completely relieved from performing physical exercises					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	C1 - teaching technical elements of the chosen sport. C2 - awakening care for one's own health through the use of exercises as a preventive agent for diseases of the motor, respiratory, blood, nervous and other systems. Mobilization for pro-health attitudes. C3 - raising the value of motor features; strength, speed, endurance, agility, agility, power. C4 - education of the habit of using movement exercises for recreational purposes. Communicating information on physical culture, organization of sporting events, tourist and basic sports disciplines. C5 - opposition to social pathologies/alcoholism, drug abuse, nicotineism/through the proposal to participate in broadly understood physical activity.					
C-2	To awaken care for one's own health through the use of exercises as a preventive agent for disorders of the systems; motor, respiratory, blood, nervous and other. Mobilization for pro-health attitudes. To acquaint students with the history of physical culture and sport, the regulations of selected sports disciplines and the transfer of knowledge about the organization of sports, recreational and tourist events.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	1. The content of the classes depends on the type of sport discipline and is consistent with the curricula. The student chooses one of the available sports. 2. Lectures for students with semestral and year-round medical exemptions: - health effects of physical activity; - physical activity and addiction; - place of physical activity among factors conditioning health; - the influence of physical exercises on the physiological state of the body/heart rate, pressure, breath, posture defects, resistance; - body weight control; - history of the Olympic Games; - physical movement as a form of fighting stress.					30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	1. Group exercises, sports training, participation in tourist events and sports camps. 2. Participation in classes for students with semestral and all-year sick leave.					30
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	teaching method for movement tasks; synthetic, analytical, mixed and comprehensive; practical method: presentation; delivery method: lecture, description, talk, explanation; activating method; didactic discussion, task-oriented, direct purposefulness of the movement; reconstructive method; task-oriented; peripheral-station method; training method;					
M-2	conversational lecture, multimedia presentation					



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	student's assessment based on his/her progress, involvement and activity in classes, as well as movement skills in the field of selected sports disciplines/ written test, test.
S-2	F	colloquium, test on knowledge of physical culture

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

Umiejętności

ChEn_1A_A01b_U01 Has physical skills in the field of selected forms of physical activity - can correctly perform technical elements for selected sports	ChEn_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_A01b_K01 Has the ability to integrate into a healthy lifestyle. He knows the relationship between physical activity and health. He can choose physical activity for health, age, sex and promote it.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
ChEn_1A_A01b_K02 Acquired skills in movement, technical and tactical can apply in individual sports, tourism and recreation. He can work and interact in a group according to the principle of "fair play" on the pitch and in everyday life.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
ChEn_1A_A01b_K03 With knowledge in the field of physical culture, sport history, sports disciplines, he can organize and co-organize sports and recreation and tourism events. He is an active participant in sports life at the university and in his environment. He promotes the social and cultural importance of sport. He cultivates his own tastes in the field of culture physical.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

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

Wiedza

Umiejętności

ChEn_1A_A01b_U01	2,0	
	3,0	The student has basic technical skills of various sports disciplines. The exercises are carried out with technical errors
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_A01b_K01	2,0	
	3,0	- knows basically the basic concepts and issues regarding health promotion - he can not put his skills into practice
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_A01b_K02	2,0	
	3,0	- understands the principle of "fair play" at the basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_A01b_K03	2,0	
	3,0	- manifests interest in various forms of physical activity at the basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Denise Locsin, Strategic Health Solutions, Motivational Press, Incorporated, 2011



Kierunek studiów	Chemical Engineering						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Musicology						
Kod	ChEn_1A_S_A02a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski				
Blok obieralny	1	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie	
wykłady	W	1	45	4,0	1,00	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Klimek Piotr (piotr.klimek@akademiasztuki.eu)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	A study of Western Art Music (Western Classical Music) from ca. 800-2010 from the perspective of stylistic and cultural contexts, emphasizing the development of listening, score reading, stylistic analysis, critical thinking, and communication skills.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Practical understanding of the principals of european music and characteristics of the most important musical forms in the european history from the Middle Ages to the XXI century.						
C-2	Acheiving the ability of an analytic and concious perception of music, with understanding of the relations and common relations in music history.						
C-3	Understanding the relations and influences between different fields of art throughout the history.						
C-4	Ability of recognition of the most important musical pieces.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin	
T-W-1	Basic concepts and definitions in european music Elements of the musical work Formal structure of the musical piece Periodical vs assymetrical structures and composing techniques Song Polyphonic (contrapuntal) forms Sonata and related forms: Concerto, Sympphony Musical forms of Classical era Musical forms on Romanticism Introduction to music of the XXth century National schools and trends of the classical and experimantal music in the XXthe century Popular music of the XXth century XXIst century music					45	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin	
A-W-1	Participation in lectures					45	
A-W-2	Self-study of the literature					71	
A-W-3	Consultations					4	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Lecture						
M-2	audition						
M-3	discussion						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Written report					



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							
ChEn_1A_A02a_W01 Student knows and differentiates between musical styles, its contexts and performing traditions. Student knows the elements of the musical work and main schemes of its construction. Student knows and understands the basic lines of the development in the european music history and related to them issues and musical examples.	ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1
Umiejętności							
ChEn_1A_A02a_U01 Student recognizes and properly identifies the most important musical examples from the european and american repertoire. Student possesses the skills to achieve the required informations, resources and music examples related to the lectured material as well as the ability to interpretate and analyse it.	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_A02a_K01 Student is capable of making a competent description of the most important composer's work, using one's knowledge of history of music and music theory. Student is capable of using a professional music terminology. Student is capable of entering an active and intellectual process of perceiving the musical work.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-W-1	M-1	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ChEn_1A_A02a_W01	2,0						
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to recognize the basic concepts of contemporary music.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Umiejętności							
ChEn_1A_A02a_U01	2,0						
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to recognize the basic concepts of modern European music.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Inne kompetencje społeczne							
ChEn_1A_A02a_K01	2,0						
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of modern European music.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Literatura podstawowa							
1. Kennedy, Michael, Tim Rutherford-Johnson, Joyce Kennedy, The Oxford Dictionary of Music, Oxford University Press, USA, 2013							
2. S.Timothy, A composer's inside, 2011							
3. K. Gloag & D. Beard, Musicology: the Key Concepts, 2011							
4. N. Cook, Music: a very short introduction, 2011							

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Music history					
Kod	ChEn_1A_S_A02b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	1	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	1	45	4,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Klimek Piotr (piotr.klimek@akademiasztuki.eu)					
Inni nauczyciele						



Wymagania wstępne	
W-1	A study of Western Art Music (Western Classical Music) from ca. 800-2010 from the perspective of stylistic and cultural contexts, emphasizing the development of listening, score reading, stylistic analysis, critical thinking, and communication skills.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Consolidation of knowledge related to the basic concepts of contemporary music.
C-2	Developing student's ability to recognize the basic concepts of contemporary music.
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Theories on the origins of music 2. Ancient music 3. Gregorian chant 4. Music of the Middle Ages 5. Contrapuntal music 6. Music of the Renaissance 7. The Flamish Scholl 8. The Venice School 9. The Roman School and the Palestrina style 10. Martin Luter and the Protestant chant 11. The Golden Age of Polish music 12. Music in the Baroque era 13. The Camerata of Florence 14. Oratorium, Cantata and Opera 15. The well tempered system and the origin of tonality 16. Musical instruments in Baroque, the Harpsichord and its implications 17. J.S. Bach and G. Haendel 18. The Classical era 19. Haydn, Mozart and Beethoven 20. Romanticism 21. Musical instruments in XIX century, the Grand Piano 22. National schools in romantic era 23. Richard Wagner and his opera 24. Impressionism in music 25. Music on the verge of the centuries 26. XXth century in German music 27. XXth century in French music 28. XXth century in American music 29. XXth century in Polish music 30. Jazz, Blues and Pop music in the XXth century 31. Musical, film and theatre music 32. Experimental and alternative music in XX and XXI century 33. Understanding the present trends in music 	45



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Participation in lectures	45
A-W-2	Self-study of the literature	71
A-W-3	Consultations	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Written report

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							
ChEn_1A_A02b_W01 Students familiarize themselves with the central repertoire of the Western art music canon in order to acquire this basic literacy and develop a set of foundational skills to be applied to further music study in this and other repertoires. The main skills to be focused on this semester include those listed in the following learning outcomes.	ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_A02b_U01 The ability to describe, analyze, and make critical assessments of compositional style, that requires familiarity with a wide range of repertoires and compositional techniques. Students will work to recognize the diverse musical styles and genres studied through listening and score study and will be asked to apply this knowledge to unfamiliar repertoire in order to be able to make well-founded critical and aesthetic judgments of diverse music in future study or professional work.	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1	M-1	S-1

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_A02b_K01 Thinking critically—and even philosophically—about the music that one plays, writes, studies, or teaches and being able to successfully communicate these thoughts to. Students learn to approach the relationship between music and broader cultural contexts and ideas with a critical mind that helps to develop skills that can be applied to a broad range of interdisciplinary studies and career activities.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_A02b_W01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to recognize the basic concepts of contemporary music.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_A02b_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to recognize the basic concepts of contemporary music.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_A02b_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of contemporary music.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Kennedy, Michael, Tim Rutherford-Johnson, Joyce Kennedy, The Oxford dictionary of music., Oxford University Press, USA, 2013

Literatura podstawowa

2. Douglass Seaton, Ideas and Styles in the Western Musical Tradition, New York and Oxford: Oxford University Press, 2010

3. J. Peter Burkholder and Claude V. Palisca, Norton Anthology of Western Music, 2011



Kierunek studiów		Chemical Engineering							
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier							
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe		inżynieria chemiczna (100%)							
Profil		ogólnoakademicki							
Moduł									
Przedmiot		The Law of Intellectual Property							
Kod		ChEn_1A_S_A03							
Specjalność									
Jednostka prowadząca		Instytut Technologii Chemicznej Organicznej							
ECTS		1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	angielski					
Blok obieralny				Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady		W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny		Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl)							
Inni nauczyciele		Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl)							
Wymagania wstępne									
W-1		lack							
Cele modułu/przedmiotu									
C-1		The aim of the course is giving of the knowledge of the law of intellectual property							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć								Liczba godzin	
T-W-1		W1-The terms intellectual property, industrial property and non-material good W2-Preliminary characteristic of property intellectual goods: patents, property right, industrial models, trade-marks, computer softwares etc. W3-Intellectual property protected to encourage innovation W4-The protection of Intellectual property and abuses W5-Entities involved in the protection of intellectual property W6-Negotiation and exploitation of industrial property rights and copyright W7-The right balance between freedom of access to the internet respect for privacy and protection of intellectual property W8-Significance of intellectual property of trade-marks, designs, patents, copyrights for innovation growth and competitiveness W9-Licensing of intellectual property, research relating to intellectual property W10-Legal services and lawyers, including legal consultancy in the field of intellectual and industrial property						15	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności								Liczba godzin	
A-W-1		Lectures						15	
A-W-2		Study of literature						10	
A-W-3		Consultating						3	
A-W-4		Written test						2	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1		Information lecture							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1		P	written exam						
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									
ChEn_1A_A03_W01 Student has the basic knowledge of the intellectual property protection and patent law.		ChEn_1A_W16 ChEn_1A_W18	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1	



Umiejętności

ChEn_1A_A03_U01 Student can write a simple patent in the field of chemical engineering.	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11 ChEn_1A_U12	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	---	------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_A03_K01 Student understands the need to train and improve his/her professional and personal competences in the field non-technical aspects of chemical engineering.	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_A03_W01	2,0	
	3,0	Student is to able to give the basic information about the international patent law.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_A03_U01	2,0	
	3,0	Student on the basic level can be able to write simple patent from the chemical engineering theme.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_A03_K01	2,0	
	3,0	Student on the basic level knows using the non-technical aspects needed for the formulation of patents.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Norman Helen, Intellectual Property Law Directions, Oxford University, Oxford, 2014, ISBN 13 (EAN) 9780199688104

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Ergonomics and HSW							
Kod	ChEn_1A_S_A04							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	no prerequisites							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Gaining knowledge about the problems of occupational health and safety and ergonomics							
C-2	Getting ability to apply OHS regulations in laboratory and industry							
C-3	Awareness of importance non-technical aspects and consequences of chemical engineering activity							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Legal regulations in the field of occupational health and safety in the law of the European Union and Poland					3		
T-W-2	Ergonomics					2		
T-W-3	Interaction between Human and Technical Systems					1		
T-W-4	Work with dangerous chemicals or processes					2		
T-W-5	Workplace diagnostics					2		
T-W-6	Certification of products, machines and devices to meet safety requirements					1		
T-W-7	Accidents at work					1		
T-W-8	Occupational disease, occupational risk					2		
T-W-9	Safety Management					1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	Lectures					15		
A-W-2	Studying the literature					8		
A-W-3	preparation for passing test					7		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	lecture							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	test						
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

ChEn_1A_A04_W01 Has knowledge necessary to understand non-technical conditions of chemical engineering activity and knows HSW rules applicable in industry especially chemical industry	ChEn_1A_W16 ChEn_1A_W19	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-4	T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
--	----------------------------	------------------	------------------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_A04_U01 is able to apply OHS regulations in laboratory and industry	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U12 ChEn_1A_U13	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-5 T-W-6	T-W-9	M-1	S-1
--	---	------------------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_A04_K01 Is aware of importance non-technical aspects and consequences of chemical engineering activity, including its influence on the environment and people and the related responsibility for the decisions taken.	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-3	T-W-2	T-W-9	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_A04_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basis knowledge necessary to understand non-technical conditions of chemical engineering activity and knows basic HSW rules applicable in industry especially chemical industry
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_A04_U01	2,0	
	3,0	Student is able to apply OHS regulations in laboratory
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_A04_K01	2,0	
	3,0	Student is aware of importance non-technical aspects of chemical engineering activity at the basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Benjamin O. Alli, Fundamental Principles of Occupational Health and Safety, International Labour Office, Geneva,, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Laboratory Safety Guidance, Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labour, 2011

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Mathematics I					
Kod	ChEn_1A_S_B01a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	30	4,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Student knows the basics of high school mathematics.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Consolidation of knowledge related to mathematics.					
C-2	Developing student's ability to solve mathematical problems.					
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Solving tasks in the field of knowledge presented at lectures.					30
T-W-1	CONTENT 1) Function and the inverse of a function. Existence. 2) Limits of sequences. 3) Exponential, logarithmic, hyperbolic trigonometric and cyclometric functions. 4) Curves on a plane. 5) Limits of functions. 6) Differential calculus in one variable and its applications. 7) Indefinite integral. 8) Techniques of integration. 9) Riemann integral and its application. 10) Improper integrals.					30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes					30
A-A-2	Consultations					4
A-A-3	Self-study of the literature					26
A-W-1	Participation in lectures					30
A-W-2	Self-study of the literature					86
A-W-3	Written and oral exam					4
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Lecture					
M-2	Classes					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	Lecture - written exam				
S-2	P	Lecture - oral exam				
S-3	F	Classes - written tests				





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

ChEn_1A_B01_W01 LEARNING OUTCOMES On successful completion of the course students should be able to: 1. Demonstrate a practical foundation in calculus and its applications including making calculations at suitable level; 2. Demonstrate an understanding of the basic notions in calculus.	ChEn_1A_W01	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-----	------------

Umiejętności

ChEn_1A_B01_U01 Student can use the acquired knowledge to solve mathematical problems.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-1	M-2	S-3
---	---	------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_B01_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of mathematics.	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-3	T-A-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--	-----	-------------	------------	-------------------

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

Wiedza

ChEn_1A_B01_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of mathematics
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_B01_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to solve mathematical problems.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B01_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Glyn, James, Modern engineering mathematics, Prentice Hall, 2015
- Jordan, D.W., Smith, P., Mathematical techniques: an introduction for the engineering, physical, and mathematical sciences, Oxford University Press, 2008

Literatura uzupełniająca

- Crofton, Tony, Engineering mathematics: a foundation for electronic, electrical, communications, and system engineers, Pearson



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Mathematics II					
Kod	ChEn_1A_S_B01b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	4,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Student knows the basics of high school mathematics.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Consolidation of knowledge related to mathematics.					
C-2	Developing student's ability to solve mathematical problems.					
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Solving tasks in the field of knowledge presented at lectures.					30
T-W-1	CONTENT A: 1) Introduction to functions of more than one variable and partial differentiation. 2) Vector differential calculus. 3) Vector integral calculus. 4) Series and approximation. B: 1) Complex numbers. 2) Algebra of matrices. 3) Systems of linear equations. 4) Vectors in n-dimensional space, dot product. 5) Cross product. 6) A line and a plane in 3-dimensional space. 7) Basic curves and surfaces in a 3-dimensional space. 8) Eigenvalues and eigenvectors.					30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes					30
A-A-2	Self-study of the literature					26
A-A-3	Consultations					4
A-W-1	Participation in lectures					30
A-W-2	Self-study of the literature					86
A-W-3	Written and oral exam					4
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Lecture					
M-2	Classes					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Lecture - written exam
S-2	P	Lecture - oral exam
S-3	F	Classes - written tests

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							
ChEn_1A_B01b_W01 LEARNING OUTCOMES On successful completion of the course students should be able to: 1. Demonstrate competence to study further technical university level mathematics as required in their program of study. 2. Demonstrate mathematical knowledge and skills in the areas of calculus, functions, vectors and complex numbers. 3. Demonstrate improved analytical ability, in particular their skills at problem-solving.	ChEn_1A_W01	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1 S-2

Umiejętności							
ChEn_1A_B01b_U01 Student can use the acquired knowledge to solve mathematical problems.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-1	M-2	S-3

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_B01b_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of mathematics.	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-3	T-A-1 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

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

Wiedza		
ChEn_1A_B01b_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of mathematics.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_B01b_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to solve mathematical problems.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_B01b_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Jeffrey, Alan, Advanced Engineering Mathematics, Harcour/Academic Press, any edition

Literatura uzupełniająca
1. Glyn, James, Advanced modern engineering mathematics, Prentice Hall, 2011
2. Croft, Tony, Mathematics for engineers, Pearson Prentice Hall, 2015



Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Physics		
Kod	ChEn_1A_S_B02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	12,0	ECTS (formy)	12,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	45	4,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	1	30	3,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	1	45	5,0	0,40	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Student knows the basics of high school physics
W-2	Student knows the basics of algebra in the scope necessary to describe physical phenomena and solve physical problems (vectors, matrices, solving equations)

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Transfer of basic physics knowledge useful to a chemical engineer
C-2	Developing the ability to estimate the value of physical quantities
C-3	To develop the ability to write a study on a given topic and use of literature sources
C-4	To develop the ability to apply laws regarding the basic phenomena of classical physics in engineering practice

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Measurement uncertainties - indirect and direct measurements	4
T-A-2	Tasks using the laws and principles of classical physics, work and energy	10
T-A-3	Tasks with vibrations and wave motion	8
T-A-4	Tasks from an electric and magnetic field	7
T-A-5	Tasks from quantum mechanics	6
T-A-6	Discussing reports from the home experiment	4
T-A-7	Tests	6
T-L-1	Methods for the development of measurement uncertainties	2
T-L-2	Laboratory exercise 1-5	25
T-L-3	Passing laboratory exercises	3
T-W-1	System of SI units, prefixes of physical units, elements of dimensional analysis	2
T-W-2	Measurement uncertainties - indirect and direct measurements	4
T-W-3	Law and principles of classical physics, work and energy	7
T-W-4	Vibrations and vibrating systems	6
T-W-5	Waves and wave motion, general wave properties, sound waves, mechanical, electromagnetic waves, interference, diffraction, wave polarization	7
T-W-6	Electricity: electric field, elementary charge, Coulomb's law, Gaussian law, electric potential, capacitors, dielectrics, electric current, Ohm's law.	7
T-W-7	Magnetic field, magnetic force, magnetic dipole moment, Hall effect	6
T-W-8	Optics: reflection and refraction, interference, coherence, diffraction.	6



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	participation in laboratory exercises	45
A-A-2	studying of literature	30
A-A-3	Preparing to examination at home	30
A-A-4	consultation	15
A-L-1	preparation of reports from laboratories	20
A-L-2	studying of literature	25
A-L-3	participation in laboratories	30
A-L-4	consultation	15
A-W-1	Participation in lectures	45
A-W-2	studying of literature	40
A-W-3	Preparing to examination at home	45
A-W-4	consultation	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Information lecture with the use of a multimedia projector
M-2	Exercises
M-3	Physical laboratory

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	written exam
S-2	P	written pass
S-3	F	Report on laboratory classes
S-4	F	active participation in auditory classes

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								
ChEn_1A_B02_W01 Student has basic physics knowledge useful to a chemical engineer	ChEn_1A_W02	P6S_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 T-W-8	M-1	S-1

Umiejętności								
ChEn_1A_B02_U01 Student is able to apply laws regarding the basic phenomena of classical physics in engineering practice	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-A-6 T-A-7 T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne								
ChEn_1A_B02_K01 Student can be responsible and communicative, he can work in a team.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		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-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2 M-3	S-4

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

Wiedza		
ChEn_1A_B02_W01	2,0	
	3,0	The student has mastered basic physics knowledge on a sufficient level. On the final test, he obtained from 50 to 55% of percentage points
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_B02_U01	2,0	
	3,0	The student is able to apply in a sufficient degree (in 51%) the law regarding the basic phenomena of classical physics
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B02_K01	2,0	
	3,0	Student is not active during classes, poorly prepared and presented presentation
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Nipendra Bhatnagar, Handbook of Physics, Arichant, 2013
2. Kenneth W Ford, Basic Physics, World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2017



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Chemistry					
Kod	ChEn_1A_S_B03					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej					
ECTS	12,0	ECTS (formy)	12,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	3,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	2	60	4,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	2	30	5,0	0,40	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	The basic knowledge of fundamental and inorganic chemistry as well as basic safety rules					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Knowledge and understanding the basic concepts and laws of inorganic and organic chemistry: type of chemical bonds, chemical reactions, classification and characterisation of inorganic and organic compounds as well as their structure.					
C-2	Knowledge of relationships between physico-chemical properties of the various classes of compounds and their structure					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Hybrid orbitals and molecular structure.					2
T-A-2	Heterogeneous equilibria					2
T-A-3	Buffers: The control of pH					2
T-A-4	Acid - base equilibria in salt solutions					4
T-A-5	Equilibria in aqueous solutions of precipitates					4
T-A-6	Organic nomenclature, recognition and classification of organic compounds and their structure					4
T-A-7	Organic reaction equations and reaction mechanisms					4
T-A-8	Functional group transformations. Project of synthetic paths					4
T-A-9	Kinetic of polymerization. Crosslink density calculations in polymer gels and networks. Polymer crystallinity and phase transitions. Polymer modulus and toughness. Miscibility of polymer blends					4
T-L-1	Occupational health and safety in the laboratory. Calibration of volumetric glassware: calibration of a buret. Acid-base titrimetry. Titration of HCl solution.					5
T-L-2	Reduction-Oxidation Titrations. Complexometric methods. Determination of total hardness of water					5
T-L-3	Qualitative analysis of cations of groups I, II and III					10
T-L-4	Qualitative analysis of cations of groups IV and V					5
T-L-5	Qualitative analysis of anions and salts					5
T-L-6	Safety rules and basic techniques of preparative chemistry (distillation, crystallization, extraction)					5
T-L-7	Preparation and purification of simple organic molecules (aspirin, acetanilide, p-bromoacetanilide)					10
T-L-8	Structure and purity determination of obtained compounds by selected spectroscopic methods					5
T-L-9	UV-Vis spectroscopy					5
T-L-10	Melt polycondensation of poly(ethylene terephthalate)(PET)					5



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Inorganic nomenclature. Reaction types. Reactions in solutions.	3
T-W-2	Solid state structure and the properties of solid substances. Coordination compounds. Electrochemistry.	3
T-W-3	Chemical kinetics (e.g.chemical equilibrium, equilibrium constant, reversible reactions)	3
T-W-4	Description of the organic molecular structure (functional groups, isomerism, chirality, conformers, etc.). Type of reactions (substitution, elimination, addition, radical reaction). Reaction mechanisms.	6
T-W-5	Organic reactions of various type of compounds (e.g. arenes, alcohols, aromatics, amines, carbohydrates). Stereochemistry	6
T-W-6	Types of polymers and polymerizations, polymers nomenclature.Molecular weight of polymers. Mechanisms of polymerization. Stereochemistry of polymers. Physical state of polymers and their properties	2
T-W-7	Basics of analytical chemistry. Analytical methods (accuracy, selectivity, sensitivity, experimental errors, statistical analysis of data).	2
T-W-8	Titrametric methods (acid-base, complexation, redox, precipitation). Gravimetric methods.	2
T-W-9	Overview of instrumental methods (UV-Vis, IR, NMR, GC, MS, etc.).	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes	30
A-A-2	Preparation for classes	30
A-A-3	Individual solving tasks	30
A-L-1	Participation in classes (labs)	60
A-L-2	Preparation for practical classes	30
A-L-3	Development of results	15
A-L-4	Writing of class reports	15
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Preparation for exam	60
A-W-3	Individual literary studies	60

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture
M-2	Discussion
M-3	Labs

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Written exam (lecture)
S-2	P	Continuous assessment: lab reports and activity (labs)

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							
ChEn_1A_B03_W01 Students has knowledge and understanding of basic concepts and laws of chemistry: type of reactions, characterisation of organic and inorganic compounds, kinetics, chemical equilibrium, analytical methods.	ChEn_1A_W03 ChEn_1A_W10	P6S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-A-8 T-W-8 T-A-9 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_B03_U01 Students are able to plan and conduct experiments, measurements or computer simulations, as well as to interpret the obtained results and draw conclusions	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-10 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_B03_K01 Students are able to cooperate and work in a group also as a team leader and have understanding the need of learning	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-9 T-L-4 T-L-10 T-L-5	M-2 M-3	S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ChEn_1A_B03_W01	2,0	
	3,0	Min. 60% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ChEn_1A_B03_U01	2,0	
	3,0	Positive grades of lab reports
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ChEn_1A_B03_K01	2,0	
	3,0	Positive grades of lab reports
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Harvey D., Modern analytical chemistry, McGraw-Hill Companies Inc., 2000, open access
2. Curreli, G., Analytical instrumentation, Wiley, Chichester, 2000
3. C. E. Housecroft and A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, 2001, ISBN 0582-31080-6
4. P. W. Atkins, M. J. Clugston, M. J. Frazer, R. A. Y. Jones, Chemistry. Principles and applications, Longman Group UK Limited, New York, 1990, ISBN 0582-35590-7
5. J. E. Brady, General Chemistry. Principles and Structure, John Wiley & Sons, New York, 1990, ISBN 0-471-62131-5
6. W. W. Porterfield, Inorganic Chemistry. A Unified Approach, Academic Press Inc., London, 1993, ISBN 0-12-562981-8
7. F.J. Davis, Polymer Chemistry, Exford University Press, New York, 2004
7. G. L. Miessler, D. A. Tarr, Inorganic Chemistry, Pearson Education Inc., New Jersey, 2004, ISBN 0-13-120198-0
8. G. Odian, Principles of Polymerization, John Wiley&Sons, Inc., Hoboken, NJ, 2004
9. G. C. Hill, J. S. Holman, Chemistry in Context, Thomson Nelson and Sons Ltd, Edinburgh, UK, 1989, ISBN 0-17-438401-7
11. John E. McMurry, Organic Chemistry, New York, 2012, (8th Edition)
12. G. Marc Laudon, Organic Chemistry, Oxford, New York, 2002, (4th edition)



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Foreign Language I					
Kod	ChEn_1A_S_B04a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
lektorat	LK	1	75	5,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Doroch Alina (Alina.Doroch@zut.edu.pl), Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl), Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	The necessary prerequisite for attending the course is the knowledge of English/Germany at level B2 of CEFR.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The aim of the course is to obtain the skills to function in an academic environment using various linguistic techniques including writing a paper, making a presentation and communicating at conferences.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-LK-1	Introduction to academic English/Germany -key nouns; verbs; adverbs, adjectives.					4
T-LK-2	Phrasal verbs in academic English/Germany.					4
T-LK-3	Key quantifying expressions (article – summary).					4
T-LK-4	Words with several meanings (words with different academic meaning).					4
T-LK-5	Metaphors and idioms in academic English/Germany.					2
T-LK-6	Nouns and the words they combine with; Adjective and noun combinations; Verbs and the words they combine with.					6
T-LK-7	Writing a report (nouns, adjective, verbs combinations).					4
T-LK-8	Discussing plagiarism – debate.					4
T-LK-9	Prepositional phrases, verbs, nouns and prepositions in academic articles. Writing an article.					6
T-LK-10	Fixed expressions in reports.					4
T-LK-11	Case study based on the example from National Geographic magazine.					6
T-LK-12	Source materials.					2
T-LK-13	Facts, evidence and data; numbers, statistics, graphs and diagrams.					6
T-LK-14	Writing a review of an article.					4
T-LK-15	Applications and application forms.					2
T-LK-16	Academic courses (academic terminology). Applying for an academic course.					4
T-LK-17	Study habits and skills; online courses. Online courses presentations.					6
T-LK-18	Financial arrangements and education. Searching the web for university offers – presentation of various university arrangements (students' project).					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-LK-1	Practical classes					75
A-LK-2	Preparation for classes					70
A-LK-3	Individual tutorials					5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Practical classes					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Group work
M-3	Presentation
M-4	Discussion
M-5	Work with text
M-6	Listening comprehension

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Presentation (F)
S-2	F	Test

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

ChEn_1A_B04a_W01 Has the knowledge necessary to understand academic language crucial for writing academic papers, reading the papers at conferences and conducting a discourse pertainin to engineering activity.	ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6 T-LK-9	T-LK-12 T-LK-13 T-LK-16 T-LK-17 T-LK-18	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	--	---	--	------------

Umiejętności

ChEn_1A_B04a_U01 A student is able to communicate with professionals and others employing various techniques when transferring information in English and completing an engineering task. A student is able to prepare in English a report, review and presentation using a repertoire of relevenant techniques. A student is able to improve his communication and academic skills.	ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U11	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-10	T-LK-11 T-LK-18	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
---	---	----------------------------	--------	-----	-----------------------------	--------------------	--	------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_B04a_K01 A student is aware of the necessity of developing and perfecting his language competences.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-LK-8 T-LK-11	T-LK-15	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--	-----	-------------------	---------	--	------------

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

Wiedza

ChEn_1A_B04a_W01	2,0	
	3,0	A student knows how to write an academic paper, report and make a presentation in an adequate form.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_B04a_U01	2,0	
	3,0	A student is able to communicate with various entities in a verbal and written form at the B2 level of CEFR.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B04a_K01	2,0	
	3,0	A student is aware of the necessity of constant learning and improving his/her linguistic and academic skills in an adequate way.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Michael McCarthy, Felicity O'Dell, Academic Vocabulary in Use, Cambridge University Press, 2008



Literatura podstawowa

2. Sarah Lane, Instant academic skills, Cambridge University Press, 2011
3. Julia Braun-Podeschwa, Charlotte Habersack, Angela Pude, Menschen Kursbuch, 2018
4. Aspekte, Ute Koithan, Nana Ochmann et al., 2018

Literatura uzupełniająca

1. Michael McCarthy, Felicity O'Dell, Academic Vocabulary in Use, Cambridge University Press, 2008
1. Sarah Lane, Instant academic skills, Cambridge University Press, 2011
2. E.H.Glendinning, Oxford English for Careers: Technology 1, Oxford University Press, 2007
3. Nanotechnology's big impact, <https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/resources/highschool/chemmatters/articlesbytopic/bonding/chemmatters-oct2009->
4. Environmental, health and safety aspects of nanotechnology— implications for the R&D in (small) companies,, <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1016/j.stam.2006.11.020?needAccess=true>
5. Environmental impacts of nanotechnology and its products,, https://www.asee.org/documents/sections/midwest/2011/ASEE-MIDWEST_0030_c25dbf.pdf
6. Effects of nanoparticles on the environment and outdoor workplaces,, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477780/>
7. The global Warming debate: A case study, http://chem.ucr.edu/documents/case_study/gw_case_intro.pdf
8. Scientists discover 'supramolecule' that could help reduce nuclear, agricultural waste, <http://www.chemistry2011.org/news/InorganicChemistry/NuclearChemistry/Radiochemistry/ScientistsDiscoverSupramoleculeThatCouldHelpReduceNuclearAgriculturalWaste>
9. Journals step up plagiarism policing, <https://www.nature.com/news/2010/100705/full/466167a.html>
10. Chemistry World, <https://www.chemistryworld.com/1024.type>



Kierunek studiów	Chemical Engineering						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Foreign Language II						
Kod	ChEn_1A_S_B04b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski				
Blok obieralny		Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie	
lektorat	LK	2	75	5,0	1,00	egzamin	
Nauczyciel odpowiedzialny	Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Doroch Alina (Alina.Doroch@zut.edu.pl), Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl), Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	The necessary prerequisite for attending the course is the knowledge of English/Germany at level B2 of CEFR.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	The aim of the course is to obtain the skills to function in an academic environment using various linguistic techniques including writing a paper, making a presentation and communicating at conferences.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin	
T-LK-1	Cause & effect in academic research; discussing and reporting concepts; analysis of results, discussing the meaning.					10	
T-LK-2	Research & study aims; points of view; degrees of certainty; Presentation of an argument. Discussion.					8	
T-LK-3	Making a presentation (expressions, video demonstrating various presentations). Presentations delivered by students as part of the course					10	
T-LK-4	Research methods (useful nouns & expressions); Classification system; Connecting data & evidence; Article -writing a review.					8	
T-LK-5	Describing problems (introducing, responding, solving); Comparing & contrasting (linking expressions); Technological processes & procedures. Case study - topic chosen by the students.					10	
T-LK-6	Describing changes (verbs/adjectives); Evaluation & emphasis; Summary & conclusion. Writing a report from a chosen webinar on technological aspects.					8	
T-LK-7	Formal and informal academic words and expressions.					4	
T-LK-8	British and North American or Germany academic vocabulary.					4	
T-LK-9	Testy w trakcie semestru - 3 x 2 godziny sprawdzające znajomość przerobionego materiału					6	
T-LK-10	Powtórka materiału					7	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin	
A-LK-1	Practical classes					75	
A-LK-2	Preparation for classes					58	
A-LK-3	Individual tutorials					5	
A-LK-4	Preparation for exam					12	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Practical classes						
M-2	Group work						
M-3	Presentation						
M-4	Discussion						
M-5	Work with text						
M-6	Listening comprehension						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Presentation (F)
S-2	F	Written exam (S)

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

ChEn_1A_B04b_W01 Has the knowledge necessary to understand academic language crucial for writing academic papers, reading the papers at conferences and conducting a discourse pertainin to engineering activity.	ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	T-LK-9 T-LK-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	----------------------------	-------------------	--	------------

Umiejętności

ChEn_1A_B04b_U01 A student is able to communicate with professionals and others employing various techniques when transferring information in English and completing an engineering task. A student is able to prepare in English a report, review and presentation using a repertoire of relevant techniques. A student is able to improve his communication and academic skills.	ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U11	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-LK-1 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
---	---	----------------------------	--------	-----	------------------	------------------	--	------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_B04b_K01 A student is aware of the necessity of developing and perfecting his language competences.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-LK-2	T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 M-6	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--	-----	--------	--------	--	------------

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

Wiedza

ChEn_1A_B04b_W01	2,0	
	3,0	A student knows how to write an academic paper, report and make a presentation in an adequate form.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_B04b_U01	2,0	
	3,0	A student is able to communicate with various entities in a verbal and written form at the B2 level of CEFR.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B04b_K01	2,0	
	3,0	A student is aware of the necessity of constant learning and improving his/her linguistic and academic skills in an adequate way.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Michael McCarthy, Felicity O'Dell, Academic Vocabulary in Use, Cambridge University Press, 2008
2. Sarah Lane, Instant academic skills, Cambridge University Press, 2011
3. Menschen, Julia Braun-Podeschwa, Charlotte Habersack, Angela Pude, 2018
4. Ute Koithan, Nana Ochmann et al., Aspekte, 2018

Literatura uzupełniająca

1. Sarah Lane, Instant academic skills, Cambridge University Press, 2011
1. Michael McCarthy, Felicity O'Dell, Academic Vocabulary in Use, Cambridge University Press, 2008



Literatura uzupełniająca

2. E.H.Glendinning, Oxford English for Careers: Technology 1, Oxford University Press, 2007

3. Nanotechnology's big impact,

<https://www.acs.org/content/dam/acsorg/education/resources/highschool/chemmatters/articlesbytopic/bonding/chemmatters-oct2009->

4. Environmental, health and safety aspects of nanotechnology— implications for the R&D in (small) companies,,

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1016/j.stam.2006.11.020?needAccess=true>

5. Environmental impacts of nanotechnology and its products,, https://www.asee.org/documents/sections/midwest/2011/ASEE-MIDWEST_0030_c25dbf.pdf

6. Effects of nanoparticles on the environment and outdoor workplaces,, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4477780/>

7. The global Warming debate: A case study, http://chem.ucr.edu/documents/case_study/gw_case_intro.pdf

8. Scientists discover 'supramolecule' that could help reduce nuclear, agricultural waste,

<http://www.chemistry2011.org/news/InorganicChemistry/NuclearChemistry/Radiochemistry/ScientistsDiscoverSupramoleculeThatCouldHelpReduceNuclearAgriculturalWaste>

9. Journals step up plagiarism policing, <https://www.nature.com/news/2010/100705/full/466167a.html>

10. Chemistry World, <https://www.chemistryworld.com/1024.type>



WTiCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Basics of Scientific Information							
Kod	ChEn_1A_S_B05							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski					
Blok obieralny		Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	computer and web skills							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	The student knows the databases, information services and library catalogs, in which he can search for materials in the field of chemical engineering and technology.							
C-2	Student will be able to draw up a list of used literature in the area of chemical engineering and technology alone or using the available programs.							
C-3	The student will acquire the attitudes of ethical awareness of scientific work and the basis of copyright.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-A-1	What is scientific information. Type of documents (journal articles, book chapters, conference papers, Master and PhD Thesis). Information sources (journal articles databases, digital repositories, integrated systems). Scientific information sources available at WPU.					15		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-A-1	Participation in lectures					15		
A-A-2	Preparing to examination at home					10		
A-A-3	consultation					5		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	information lecture							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	credit based on attendance						
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								
ChEn_1A_B05_W01 The student knows the databases, information services and library catalogs, in which he can search for materials for the diploma thesis. He knows the techniques and ways of querying and searching database resources. He knows that full texts of electronic magazines can be available as part of Open Access or ZUT licensed resources. He knows the rules for drawing up lists of used literature.		ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności								



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ChEn_1A_B05_U01 The student is able to choose the appropriate databases, information services and library catalogs, in which he can search for materials for the diploma thesis. He can apply techniques and ways to formulate queries and search base resources. He can get to the full texts of electronic magazines that can be available as part of Open Access or the ZUT license resources. He can create a list of used literature alone or using the appropriate software.	ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-1	M-1	S-1
---	---	----------------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_B05_K01 Student is aware of the ethical aspects of scientific work - he knows the basics of copyright.	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-3	T-A-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_B05_W01	2,0	
	3,0	Presence at the lecture in 75%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_B05_U01	2,0	
	3,0	Presence at the lecture in 75%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B05_K01	2,0	
	3,0	Presence at the lecture in 75%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. -, -, 2011

Literatura uzupełniająca

1. -, -, 2011

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Ethics for Engineers							
Kod	ChEn_1A_S_B06							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	No prerequisites							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	The course is aimed at increase understanding of the meaning of ethics in the engineering profession. Student will become familiar with relevant moral theories, categories of ethical decision-making, professional codes of ethics and various case studies - situations which engineers may encounter in their professional life. Students will be able to making ethical decision within engineering.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Introduction to the Ethics and Engineering Ethics - basic concepts and ethical theories					2		
T-W-2	Code of ethics for engineers					2		
T-W-3	Research Ethics and Integrity for Engineers – falsification of data, fabrication of data, plagiarism, unethical treatment of human-animal research subjects, hiding conflicts of interest, ghostwriting, guest authorship					2		
T-W-4	Professional Ethics and Integrity for Engineers – fraud, corruption, mismanagement, poor product design, deliberate design faults					2		
T-W-5	Engineering Ethics and Sustainability – selected topics in engineering ethics related to sustainability, including adaptive design, green technologies, economic issues, care for the environment					2		
T-W-6	Facing the potential ethical dilemmas – case study of different situations which engineers may encounter in their future profession					5		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	Lecture participation					15		
A-W-2	Individual literature studies					8		
A-W-3	Repetition of the lecture content to the written test					5		
A-W-4	One-on-On Teaching Consultation					2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Activating methods – lecture and didactic discussion, multimedia presentation							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Written final exam based on the lecture contents						
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

ChEn_1A_B06_W01 Student possesses a general knowledge of the research and professional ethics and integrity for engineers.	ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_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

ChEn_1A_B06_U01 Student possesses an ability to make informed ethical decisions when confronted with engineering problems in different types of work. Student is able to assess the consequences and threats resulting from non-compliance with the rules of professional ethics in the engineer's activity.	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	----------------------------	------------------	--------	-----	----------------	----------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_B06_K01 Student understands his/her duties and responsibilities as professionals. Student has an improved awareness and ability of pointing of potential ethical issues within an engineering context.	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_B06_W01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Umiejętności

ChEn_1A_B06_U01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B06_K01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Literatura podstawowa

1. C.E. Harris Jr., M.S. Pritchard, M.J. Rabins, Engineering Ethics: Concepts and Cases, 4th Edition, Cengage Learning, Wadsworth, 2009, ISBN: 978-0-495-50279-1

2. C.B. Fleddermann, Engineering Ethics, 4th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2012, ISBN: 978-0-13-214521-3

Literatura uzupełniająca

1. S.K. Starrett, A.L. Lara, C. Bertha, Engineering Ethics: Real World Case Studies, American Society of Civil Engineers, 2017, ISBN: 978-0-7844-1467-5

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Technology, Law, and the Working Environment					
Kod	ChEn_1A_S_B07					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Karakulski Krzysztof (Krzysztof.Karakulski@zut.edu.pl), Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl), Wymiana międzynarodowa					
Wymagania wstępne						
W-1	Basic knowledge about regulations and existing law in the European Union and all over the world related to the environment, chemical technology and safety in the working place					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The aim of this course is focused on the general orientation about existed regulations in a working environment related to the technology, safety and man; the student will be aware responsibility for the work and some legal consequences in the case of incompatibility of the work in the industrial systems					
C-2	Student will be aware of the possible occurrence of the risk at the working environment, especially in the industry					
C-3	Student will get knowledge about risk assessments during working with the toxic or dangerous substances and will be familiar with the good laboratory practise and the guidance for the safety work					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	REACH regulation					2
T-W-2	Certification of products for safety					2
T-W-3	WHO Guidelines on Protecting Workers from Potential Risks of Manufactured Nanomaterials					2
T-W-4	Risk assesment of nanomaterials					4
T-W-5	FDA regulation					2
T-W-6	The toxic substances control act					2
T-W-7	The Occupational Safety and Health Act					2
T-W-8	Employment law in a working environment					2
T-W-9	Health and safety at work					2
T-W-10	European Union directives					2
T-W-11	Risk and mechanisms of crashes in the industrial installations					4
T-W-12	Reliability in the system of man-technics-environment					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Participation in lectures					30
A-W-2	Individual literature studies					15
A-W-3	Preparation for exam					15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Lecture					
M-2	Discussion					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						

WTilCh





Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Written exam (in the form of test)
-----	---	------------------------------------

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

ChEn_1A_B07_W01 has knowledge about law and regulations at the working environment and other regulations such as REACH, directives of EU, OSH and FDA acts	ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-5	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_B07_U01 knows and understand regulations and OHS rules applicable in industry and can apply it; can predict and asses the danger in the working place	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11 ChEn_1A_U12 ChEn_1A_U13	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-9	T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1
--	--	------------------	--------	-----	-------------------------	----------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_B07_K01 Is aware of responsibility for the taken decisions during work and their effect on the surrounded environment	ChEn_1A_K02	P6S_KO		C-2	T-W-3 T-W-6 T-W-9	T-W-11 T-W-12	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------------------------	------------------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_B07_W01	2,0	
	3,0	has basic knowledge about regulations, which were discussed during lectures in this course
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_B07_U01	2,0	
	3,0	The basic knowledge about regulations at the working place and their application
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_B07_K01	2,0	
	3,0	The basic knowledge about the law at the working environment
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Nicholas A. Ashford, Charles C. Caldart, Technology, Law, and the Working Environment, Island Press, Island, 1996
- Steven Vaughan, EU Chemicals Regulation, New Governance, Hybridity and REACH, Faculty of Laws, University College London, UK, 2015
- J. C. Miller, R. Serrato, J. M. Represas-Cardenas, G. Kundahl, The Handbook of Nanotechnology. Business, Policy, and Intellectual Property Law, John Wiley & Sons, Inc., 2005

Literatura uzupełniająca

- Richard M. Cyert and David C. Mowery, Technology and Employment, National Academy Press, Washington, D.C., 1987

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



<i>Kierunek studiów</i>	Chemical Engineering							
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	pierwszy					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	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>	Introduction to Chemical Engineering							
<i>Kod</i>	ChEn_1A_S_C01a							
<i>Specjalność</i>								
<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>	angielski					
<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>		
wykłady	W	2	30	4,0	1,00	egzamin		
<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>	Knowledge of the basic course in mathematics, physics and chemistry at the elementary level							
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>								
<i>C-1</i>	Acquainting students with the basics of chemical and process engineering.							
<i>C-2</i>	To familiarize students with the role and place of the chemical engineering in modern science and industry.							
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>T-W-1</i>	Overview of the study program for the field of chemical and process engineering.					2		
<i>T-W-2</i>	Graduate and her/his employment opportunities. History of chemical engineering.					2		
<i>T-W-3</i>	Definition of chemical and process engineering. The concept of the basic process and unit operation. The schematic diagram of the technological process as the ordering of unit operations on the example of the chosen technology.					10		
<i>T-W-4</i>	Division of unit operations. Chemical engineering as a science about the phenomena of momentum, heat and mass transport.					10		
<i>T-W-5</i>	Thermodynamic and kinetic characteristics of processes. Units of measurement. Construction of physical equations. Mass and energy balancing rules. Examples of balances. Examples of kinetic equations.					6		
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>A-W-1</i>	Participation in lectures					30		
<i>A-W-2</i>	Self-study of the literature					86		
<i>A-W-3</i>	Consultations					2		
<i>A-W-4</i>	Written exam					2		
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>								
<i>M-1</i>	Information lecture							
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>								
<i>S-1</i>	P	Written exam						
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

ChEn_1A_C01a_W02 Student knows the concepts related to chemical and process engineering, recognizes and defines basic processes and unit operations	ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W14 ChEn_1A_W15 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-3 T-W-4	T-W-5	M-1	S-1
--	---	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_C01a_U01 Student can use the basic knowledge of mathematics and physics in defining and describing unit operations	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-3		M-1	S-1
---	----------------------------	------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C01a_K01 Student understands the importance and role of a chemical engineer in contemporary industrial space	ChEn_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-W-2		M-1	S-1
---	-------------	----------------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C01a_W02	2,0	
	3,0	Student knows the basic concepts related to chemical and process engineering, recognizes and defines basic processes and unit operations.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C01a_U01	2,0	
	3,0	Student is able to define basic processes and unit operations.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	


Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C01a_K01	2,0	
	3,0	Student can determine the role of chemical engineering in modern science and technology.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Denn, Morton M., Chemical engineering : an introduction, Cambridge University Press, Cambridge, 2012, 1
2. Ray, Martyn S., Chemical engineering design project : a case study approach, Gordon and Breach, New York, 1989, 1
3. Himmelblau, David Mautner, Basic principles and calculations in chemical engineering, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1982, 4

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Chemical Technology					
Kod	ChEn_1A_S_C01b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny	2	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	2	30	4,0	1,00	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Elementary knowledge of chemistry, physics and mathematics					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Knowledge about the most important compounds produced in chemical technology					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-W-1	Technological nodes in the chemical industry					2
T-W-2	Introduction to polymer technology: basic definitions of polymer chemistry (polymer, types and sources of monomer extraction, difference between polymer and plastic, additives to plastics, polymer division according to different criteria, types of polyreactions, the concept of molecular weight with respect to polymers, medium types molecular weights, polydispersity and degree of polydispersity, degree of polymerization, depolymerization, degradation, destruction, formation of polymers names, classification of polymer materials)					2
T-W-3	Polymerization reactors					2
T-W-4	Industrial methods of synthesis, processing and application of polyolefins: polyethylene and polypropylene and other technologies					5
T-W-5	The most important methods of plastics processing					4
T-W-6	ammonia synthesis					2
T-W-7	Nitric acid synthesis					2
T-W-8	Sulfuric acid synthesis					1
T-W-9	Fertilisers					4
T-W-10	Metalurgy					3
T-W-11	Electrochemical engineering					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-W-1	Obligatory attendance the lectures					30
A-W-2	Studing the literature					30
A-W-3	Preparation for an exam					30
A-W-4	Homeworks					30
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Lecture					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	P	written exam				



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							
ChEn_1A_C01b_W01 Knows the most important chemical engineering processes and is able to describe the unit operations and processes.	ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W14 ChEn_1A_W15 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	M-1	S-1
Umiejętności							
ChEn_1A_C01b_U01 Student is able to master his competences in chemical technology by querying the modern databases, search engines, scientific papers etc.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05	P6S_UU P6S_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							
ChEn_1A_C01b_K01 Student understands importance of self-learning in chemical technology in order to gain professional competences.	ChEn_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		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
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ChEn_1A_C01b_W01	2,0						
	3,0	Student knows basic details of production of most important chemical compounds					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Umiejętności							
ChEn_1A_C01b_U01	2,0						
	3,0	Student is able to search requested data in literature					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Inne kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C01b_K01	2,0						
	3,0	Student is aware of importance of self-learning in chemical technology					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Literatura podstawowa							
1. Guo, Qipeng, Polymer morphology : principles, characterization, and processing, John Wiley & Sons, 2016							
2. Abe Akihiro, Polymer composites : polyolefin fractionation, polymeric peptidomimetics, collagens, Springer, Berlin, 2013							

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Graphical Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C02					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	45	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kielbus-Rąpała Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Basics of mathematics and drawing at the high school level					
W-2	Basic computer skills, basics of IT					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Familiarize students with the principles of technical drawing					
C-2	Familiarize students with the AutoCAD program					
C-3	Forming students' skills in reading technical drawings, machine diagrams, installations, devices					
C-4	Forming students' skills in making technical drawings					
C-5	Shaping the students' ability to use AutoCAD to perform technical drawings					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Rectangular projection (European or American method)					3
T-L-2	Axonometric projection					3
T-L-3	Cross sections					3
T-L-4	Dimensioning of simple details					3
T-L-5	Drawing objects					3
T-L-6	Drawing in the AutoCAD program					28
T-L-7	Passing: preparation of a technical drawing using the AutoCAD program					2
T-W-1	Basics of technical drawing: drawing formats, scales, types of lines and their application					2
T-W-2	Rectangular and axonometric projection (European and American method), cross sections					2
T-W-3	Dimensioning, drawing norms					2
T-W-4	Assembly drawings, diagrams of technical systems, machines and devices					2
T-W-5	AutoCAD: basics, commands, drawing in a CAD program					6
T-W-6	Written exam					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Attending laboratory classes					45
A-L-2	Literature study on the topics discussed within course					5
A-L-3	Preparation for passing					10
A-W-1	Obligatory attendance the lectures					15
A-W-2	Literature study on the topics discussed within the frame of the lectures					10

WTilCh





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Repetition of the lecture content to the written test	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	Lecture illustrated by Power Point presentation	
M-2	Practical exercises: manual drawing	
M-3	Programmed methods: drawing with the use of a computer	

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Lecture: written test
S-2	F	Practical exercises: positive grade from each drawing made
S-3	F	Programmed methods: positive grade from drawing made using computer
S-4	P	Exercises: average grade resulting from practical exercises and programmed methods

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							
ChEn_1A_C02_W04 Student knows the appropriate methods, techniques and tools used to perform tasks in the field of engineering graphics	ChEn_1A_W04	P6S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1
ChEn_1A_C02_W15 Student has knowledge of the principles of creating a technical drawing	ChEn_1A_W04 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_C02_U07 Student has ability to perform technical drawings using AutoCAD program	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-5	T-L-6	T-W-5	M-3 S-3
ChEn_1A_C02_U16 Student has the skill to read technical drawings Student has the ability to perform technical drawings	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-3 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C02_K01 Student understands the need for continuous vocational education and training in the field of graphical engineering	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C02_W04	2,0	
	3,0	Student has basic knowledge about the appropriate methods, techniques and tools used to perform task in the field of engineering graphics
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ChEn_1A_C02_W15	2,0	
	3,0	Student has basic knowledge about the principles of creating technical drawings
	3,5	
	4,0	
	4,5	
ChEn_1A_C02_U07	2,0	
	3,0	Student performs a simple technical drawing using the Autocad program
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



Umiejętności

ChEn_1A_C02_U16	2,0	
	3,0	Student is able to read and to perform technical drawings on the basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C02_K01	2,0	
	3,0	Student understands at the basic level the need for continuous education and training in the field of graphical engineering
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. CADFolks, AutoCAD 2017 For Beginners, 2016
2. Cheryl R. Shrock, Steve Heather, Beginning AutoCAD 2017: Exercise Workbook, 2016
3. George Omura, Brian C. Benton, Mastering AutoCAD 2018 and AutoCAD LT 2018, 2017
4. W. Abbott, Technical drawing, Blackie & Son Limited, London, 1976, Fourth edition
5. R.S.RHODES, L.B.COOK, Basic Engineering Drawing, Pitman Publishing, Londyn, 1978

Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Fluid Mechanics		
Kod	ChEn_1A_S_C03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	30	2,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,40	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	Basic knowledge in mathematics and engineering.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	The course is aimed at giving an introduction to fluid mechanics. Student will be able to define fluid flow in chemical engineering by means of the mathematical relations; explain the physical properties of a fluid and the consequence of such properties on fluid flow; state the conservation principles of mass, momentum and energy for fluid flow; apply the basic applied-mathematical tools that support fluid mechanics; create mathematical descriptions of fluid flow with the application of the mathematical description.; determine the basic forces acting on fluid flow.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	fluid properties; fluid static; fluid kinematics; laminar flow; turbulent flow; steady flow; unsteady flow; internal flow	30
T-L-1	Practical studies of fluid flow in chemical engineering systems.	30
T-W-1	introduction to fluid mechanic; fundamentals; phenomenological rate and transport laws; differential equations of fluid mechanics dimensional analysis and similarity; scale-up; fluid properties; fluid statics; conservation principles; flow; internal flow applications; technical aspects of fluid mechanics; compressible flows; flow measurement and control; external flows; turbulent flow;	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes	30
A-A-2	individual calculations of tasks	20
A-A-3	preparation to pass	10
A-L-1	Participation in labs	30
A-L-2	Preparation of reports	20
A-L-3	Preparation to pass	10
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Individual literature study	25
A-W-3	Preparation for exam	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Information lecture with the use of a multimedia projector
M-2	Discussion
M-3	Classes
M-4	Laboratory



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Written test
S-2	P	Written pass
S-3	F	Reports
S-4	F	Active participation in auditory classes

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

ChEn_1A_C03_W01 Student has knowledge in fluid mechanics, including mathematical calculation useful for solving tasks connected with the scope of chemical engineering.	ChEn_1A_W15 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1 T-L-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
--	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	-------	--------------------------	-------------------

Umiejętności

ChEn_1A_C03_U01 Student is able to plan and conduct process experiments, including measurements and operations, as well as to interpret the obtained results and draw the conclusions	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-L-1	T-W-1	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
--	--	----------------------------	--------	-----	----------------	-------	-------------------	-------------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C03_K01 Student is able to work in a group and perform as a group leader; he/she is able to estimate the time necessary to accomplish the assigned tasks.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1 T-L-1	T-W-1	M-2 M-3 M-4	S-3 S-4
--	--	----------------------------	--	-----	----------------	-------	-------------------	------------

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

Wiedza

ChEn_1A_C03_W01	2,0	
	3,0	min. 50% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C03_U01	2,0	
	3,0	min. 50% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C03_K01	2,0	
	3,0	min. 50% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Borghi, Roland; Anselmet, Fabien, Turbulent multiphase flows with heat and mass transfer, ISTE Ltd ; Hoboken : John Wiley & Sons, Inc., London, 2014
- Andrzej T. Gierczycki, Robert Kubica, Basic course on technical and fluid mechanics, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012., Gliwice, 2012
- Clement Kleinstreuer, Modern fluid dynamics : basic theory and selected applications in macro- and micro-fluidics, New York : Springer, London, 2010
- Yunus A. Çengel, John M. Cimbala., Fluid mechanics : fundamentals and applications, McGraw Hill, 2006., Boston, 2006

Literatura uzupełniająca

- James O. Wilkes, Fluid Mechanics for Chemical Engineers, Pearson Education Inc., Upper Saddle River, NJ, 2006
- Ron Darby, Chemical Engineering Fluid Mechanics, Marcel Dekker, Inc., Basel, Switzerland, 2001

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Transport and Separation Processes					
Kod	ChEn_1A_S_C04					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,5	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	3	15	1,5	0,40	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,30	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl), Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl), Ziętarska Katarzyna (kzieterska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Fundamentals of chemical engineering					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The student will be able to: 1. Formulate governing equation for momentum, mass, and heat transfer. 2. Identify the terms describing storage, convection, diffusion, dispersion, and generation in the general governing equation for momentum, mass, and heat transfer. 3. Understand the various components needed for setting up conservation equations. 4. Utilize information obtained from solutions of the balance equations to solve chemical engineering problems. 5. Appreciate relevance of transport phenomena in chemical engineering. 6. Demonstrate basic knowledge of separation of chemical mixtures by industrial processes, including bioprocesses. 7. Describe the scientific principles associated with separation equipments. 8. Demonstrate basic knowledge of making mass balances and specifying component recovery and product purity. 9. Demonstrate basic knowledge of modeling and simulation of separation processes using POLYMATH, ASPEN PLUS and HYSYS.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Derivation of momentum conservation equations. Solving selected problems related to momentum transfer.					2
T-A-2	Derivation of energy conservation equations. Solving selected problems related to energy transfer.					2
T-A-3	Derivation of mass conservation equations. Solving selected problems related to mass transfer.					3
T-A-4	Thermodynamic analysis of selected separation processes. Single equilibrium stages calculations. Flash calculations.					3
T-A-5	Calculation of selected separation processes: distillation, liquid-liquid extraction, supercritical extraction, membrane separations, adsorption, ion exchange, chromatography, electrophoresis, mechanical phase separations.					5
T-L-1	Mechanical phase separation.					2
T-L-2	Membrane separations.					2
T-L-3	Liquid-liquid Extraction.					2
T-L-4	Adsorption separation of gas mixtures.					2
T-L-5	Modeling and simulation of separation processes using ASPEN PLUS and HYSYS.					7
T-W-1	Momentum transport: Viscosity; Mechanisms of momentum transport; Momentum balances; Velocity distributions in laminar and turbulent flow; Interphase transport of momentum in isothermal systems; Macroscopic balances for isothermal flow systems.					5





Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-2	Mass transport: Mechanisms of mass transport; Diffusivity; Mass balances; Concentration distributions in solids. Equations of change for multicomponent systems; Concentration distributions in turbulent flow, Interphase transport; Macroscopic mass balances for multicomponent systems.	5
T-W-3	Energy Transport: Mechanisms of energy transport; Thermal conductivity; Energy balances; Temperature distributions in solids; The equations of change for nonisothermal systems; Temperature distributions in turbulent flow; Interphase transport in nonisothermal systems; Macroscopic balances for nonisothermal systems.	5
T-W-4	Thermodynamics of separation processes. Single equilibrium stages calculations. Flash calculations. Cascades systems.	3
T-W-5	Hybrid systems. Absorption. Stripping of dilute mixtures. Distillation. Liquid-liquid Extraction.	3
T-W-6	Multicomponent, multistage separations. Supercritical extraction. Adsorption. Ion exchange. Chromatography. Electrophoresis. Mechanical phase separations.	5
T-W-7	The basic information about microfiltration, ultra- and nanofiltration, reverse osmosis and membrane distillation processes. The application of membrane processes for separation, concentration and purification of solutions.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Class participation	15
A-A-2	Tutorial	5
A-A-3	Solving computational problems.	25
A-L-1	Class participation	15
A-L-2	Tutorial	5
A-L-3	Preparation of reports	25
A-W-1	Class participation	30
A-W-2	Tutorial	10
A-W-3	Individual work	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca: wykład
M-2	metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	metoda praktyczna: ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena okresowych osiągnięć studenta
S-2	F	ocena pod koniec 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							
ChEn_1A_C04_W01 The student will be able to understand the various components needed for setting up conservation equations. The student will be able to demonstrate basic knowledge of separation of chemical mixtures by industrial processes, including bioprocesses.	ChEn_1A_W15 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Umiejętności							
ChEn_1A_C04_U01 The student will be able to utilize information obtained from solutions of the balance equations to solve chemical engineering problems. The student will be able to describe the scientific principles associated with separation equipments.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C04_K01 The student will be able to appreciate relevance of transport phenomena in chemical engineering. The student will be able to demonstrate basic knowledge of modeling and simulation of separation processes using ASPEN PLUS and HYSYS.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ChEn_1A_C04_W01	2,0	
	3,0	Basic knowledge of subject matter
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ChEn_1A_C04_U01	2,0	
	3,0	Basic knowledge of subject matter
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ChEn_1A_C04_K01	2,0	
	3,0	Basic knowledge of subject matter
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N., Transport Phenomena, Wiley, New York, 2007		
2. Welty J.R., Wicks Ch.E., Wilson R.E., Rorrer G.L., Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, Wiley, New York, 2008		
3. Seader J.D., Henley E.J., Separation Process Principles, Wiley, New York, 2006		
4. Wankat P.C., Separation Process Engineering, Prentice Hall, New Jersey, 2012		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Brodkey R.S., Hershey H.C., Transport Phenomena. A Unified Approach., McGraw-Hill, New York, 1998		
2. Kessler D.P., Greenkorn R.A., Momentum, Heat, and Mass Transfer Fundamentals, Marcel Dekker, Basel, 1999		
3. Noble R.D., Terry P.A., Principles of Chemical Separations with Environmental Applications, Cambridge University Press, New York, 2004		
4. Seader J. D., Henley E.J., Roper D.K., Martin R.E., Separation Process Principles. Chemical and Biochemical Operations, Wiley, New York, 2011		

Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Interfacial Phenomena		
Kod	ChEn_1A_S_C05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,5	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,40	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	physical chemistry

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student knows the structure of surfaces and interfaces.
C-2	Student knows fundamental laws applicable to the processes performed on interfaces
C-3	Student knows the basic experimental methods applied to evaluate the properties of interfaces and is able to perform respective experiments.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Physics of Surfaces - calculations	5
T-A-2	Adsorption at Interfaces - calculations	5
T-A-3	Simulation of Reactions at Liquid Surfaces	5
T-L-1	Monolayers observed by electron spectroscopy	5
T-L-2	Adsorption/desorption phenomena as a tool for surface evaluation	5
T-L-3	Segregation to gas-solid interface	5
T-L-4	Study on synthesis of ordered and disordered mesoporous silica	5
T-L-5	Study on adsorption of organic dyes on activated carbons	5
T-L-6	Measurement of the surface tension of a liquid by a stalagmometric method	5
T-W-1	The Physics of Surfaces	3
T-W-2	Electrostatic Phenomena, Interfacial and Surface Potentials	2
T-W-3	Electrokinetic Phenomena	2
T-W-4	Adsorption at Interfaces	2
T-W-5	Properties of Monolayers	2
T-W-6	Reactions at Liquid Surfaces	2
T-W-7	Disperse Systems and Adhesion	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie do zajęć audytoryjnych	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	analiza literatury	15
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	opracowanie sprawozdań z laboratorium	30
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Analiza literatury przedmiotu	15
A-W-3	analiza przypadków	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład
M-2	metoda przypadków
M-3	seminarium
M-4	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F egzamin
S-2	F sprawozdania z 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							
ChEn_1A_C05_W01 Student knows the basic phenomena on interfaces	ChEn_1A_W15 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_C05_U01 Is able to distinguish between interfacial phenomena and to find a proper tools to analyse them	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-3	M-1 M-2 M-4	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C05_K01 Is able to use tools and methods for phenomena analysis	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C05_W01	2,0	
	3,0	Student knows the basic phenomena on interfaces
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_C05_U01	2,0	
	3,0	Is able to distinguish between interfacial phenomena
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C05_K01	2,0	
	3,0	Is able to use tools and methods for phenomena analysis
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. G.A. Somorjai, Introduction to surface chemistry and catalysis, Wiley, 1994

Literatura podstawowa

2. John C. Vickerman, Ian S. Gilmore, Surface analysis: the principal techniques, Wiley, 2009
3. Dongyuan Zhao, Ying Wan, Wuzong Zhou, Ordered Mesoporous Materials, Wiley-VCH, 2013

Literatura uzupełniająca

1. Luigi Pasqua, Update on Silica-based Mesoporous Materials for Biomedical Applications, smithersrapra.com, 2011



Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Engineering Nanoscience and Nanotechnology		
Kod	ChEn_1A_S_C06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	15	1,5	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,5	0,40	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Fundamentals of chemical engineering
W-2	Characterization techniques of materials

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	To know about the fundamental knowledge about nanoscience and nanotechnology.
C-2	Education of the ability to use knowledge in the field of basic and specific issues of engineering nanoscience and nanotechnology.
C-3	The development of the ability to describe and analyze phenomena occurred in nanomaterials

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Ethical issues in nanotechnology	3
T-A-2	Nanotechnology in environmental protecting	3
T-A-3	Biomimetic approach in nanotechnology	3
T-A-4	Nanotechnology: The Science of Miniaturization	3
T-A-5	Nanotechnology: science or fiction	3
T-L-1	Synthesis of nanosilver particles	5
T-L-2	Electrospinning of polymeric nanofibers	5
T-L-3	Synthesis of nanocomposites by polycondensation method	5
T-L-4	Synthesis of nanoparticles of specified sizes	5
T-L-5	Determination of the properties of nanomaterials using Chemical Potential Programmed Method	5
T-L-6	Synthesis of inorganic nanomaterials	5
T-W-1	Introduction to nanotechnology- definitions; examples of nanomaterials - inorganic, organic, polymeric materials	2
T-W-2	Morphology of different nanostructures	3
T-W-3	Preparation techniques of nano-sized materials. Size effect in properties of materials.	3
T-W-4	Characterization of nanomaterials	3
T-W-5	Polymeric nanocomposites- fabrication methods, nanofillers.	2
T-W-6	Examples of application of nanomaterials in industry	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Participation in class exercises	15
A-A-2	Active discussion during exercises	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	Literature studies	15
A-L-1	Laboratory work	30
A-L-2	Literature studies	15
A-L-3	Analysis of the results and their interpretation	15
A-W-1	Literature studies	30
A-W-2	Participation in lectures	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture - multimedia presentation
M-2	Class exercises
M-3	Laboratories

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	writing exam
S-2	F	Test
S-3	F	Activity
S-4	F	Observation during group classes

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								
ChEn_1A_C06_W01 To give a general introduction to different classes of nanomaterials and educate scientifically the new developments in engineering nanoscience and nanotechnology.	ChEn_1A_W09 ChEn_1A_W20	P6S_WG		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności								
ChEn_1A_C06_U01 Student knows how to integrated the obtained information about the nanomaterials and their characterization and industrial applications.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-L-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne								
ChEn_1A_C06_K01 Student understands the need of learning, easily cooperate in a group, is able to reach own and group goals.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-L-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-1 M-2 M-3	S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C06_W01	2,0	The student is not able to list basic definitions and give examples of nanomaterials in the field of engineering nanoscience and nanotechnology.
	3,0	Student is able to list and explain selected basic definitions and phenomena in the field of engineering nanoscience and nanotechnology. Student knows the basic examples of nanomaterials.
	3,5	Student is able to list and explain basic definitions and phenomena in the field of engineering nanoscience and nanotechnology. Student knows the examples of nanomaterials.
	4,0	The student can not only list and explain all basic definitions and phenomena in the field of engineering nanoscience and nanotechnology but he knows how to characterized them.
	4,5	The student can not only list and explain all basic definitions and phenomena in the field of engineering nanoscience and nanotechnology but he knows how to characterized them, is able to show relations between selected properties.
	5,0	Student using definitions and models in the field of engineering nanoscience and nanotechnology can explain the phenomena occurring in nanomaterials, using the correct terminology of the subject.

Umiejętności		
ChEn_1A_C06_U01	2,0	The student can not interpret and describe phenomena occurring in nanomaterials.
	3,0	Student is able to use some basic definitions and phenomena occurring in nanoscience and nanotechnology, based on the knowledge from the laboratory classes.
	3,5	Student is able to use all basic definitions and phenomena occurring in nanoscience and nanotechnology, based on the knowledge from the laboratory classes. Correctly prepare laboratory report.
	4,0	Student is able to interpreted simple results from selected methods and integrated them with phenomena occurring in nanoscience and nanotechnology. Correctly prepare laboratory report with the proper formulation of the conclusions.
	4,5	Student is able to interpreted results from all methods and integrated them with phenomena occurring in nanoscience and nanotechnology. Student is able to solve scientific problems with data interpretation.
	5,0	Student is able to interpreted results from all methods and integrated them with phenomena occurring in nanoscience and nanotechnology. Student is able to solve scientific problems with data interpretation. Student correctly formulates conclusions based on obtained data.



Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C06_K01	2,0	Student does not show any activity during lectures, laboratory and class exercises.
	3,0	Student shows negligible activity during lectures, laboratory and class exercises. Follows the rules of work and cooperation.
	3,5	Student shows activity during lectures, laboratory and class exercises. Follows the rules of work and cooperation. Cares about order at the workplace.
	4,0	Student shows activity during lectures, laboratory and class exercises. Follows the rules of work and cooperation. Cares about order at the workplace. Is willing to learn.
	4,5	Student shows activity during lectures, laboratory and class exercises. Follows the rules of work and cooperation. Cares about order at the workplace. Oriented to acquire the knowledge.
	5,0	Student shows activity during lectures, laboratory and class exercises. Follows the rules of work and cooperation. Cares about order at the workplace. Oriented to acquire the knowledge. Eager to cooperate with the group and the teacher.

Literatura podstawowa

1. Gabor L. Hornyak, Fundamentals of nanotechnology, 2009
2. Günter Schmid ; G. Schmid [et al.], Nanotechnology. Vol. 1, Principles and fundamentals, 2008
3. Bharat Bhushan (ed.), Springer handbook of nanotechnology, 2004



Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Kinetics and Catalysis of Chemical Reactions		
Kod	ChEn_1A_S_C07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	2,0	0,30	zaliczenie
projekty	P	3	15	1,5	0,30	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,5	0,40	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Basic chemistry and advanced mathematics

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Getting knowledge about chemical reactions, catalysis and related calculations

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Kinetics of the ethyl acetate hydrolysis reaction	5
T-L-2	Simplex method in reaction kinetic	5
T-L-3	Impact of poisoning of catalyst on reaction kinetic.	5
T-L-4	Catalytic carbon monoxide oxidation	5
T-L-5	Catalytic ammonia decomposition	5
T-L-6	Catalytic high-pressure ammonia synthesis	5
T-P-1	Project of the real catalytic processes (individual project)	15
T-W-1	Definitions and Concepts - Rate of Reaction; Turnover Frequency; Selectivity; Elementary Step and Rate Determining Step (RDS); Reaction Rates in Reactors; Metal Dispersion; Metal-Support Interactions (MSI)	4
T-W-2	Catalyst Characterization	3
T-W-3	Acquisition and Evaluation of Reaction Rate Data - Types of Reactors; Heat and Mass Transfer Effects; Intraphase Gradients; Criteria to Verify the Absence of Mass and Heat Transfer Limitations	4
T-W-4	Adsorption and Desorption Processes - Adsorption Rate; Desorption Rate; Adsorption Equilibrium on Uniform Surfaces-Langmuir Isotherms; Adsorption Equilibrium on Nonuniform (Nonideal) Surfaces; Activated Adsorption	5
T-W-5	Kinetic Data Analysis - Transition-State Theory (TST) or Absolute Rate Theory; The Steady-State Approximation (SSA); Heats of Adsorption and Activation Barriers on; Use of a Rate Determining Step (RDS) and/or a Most Abundant Reaction Intermediate (MARI)	4
T-W-6	. Modeling Reactions on Uniform (Ideal) Surfaces - Reaction Models with a RDS - Unimolecular Surface Reactions; Reaction Models with a RDS - Bimolecular Surface Reactions; Reaction Models with a RDS - Reactions between an Adsorbed Species and a Gas-Phase Species; Reaction Models with no RDS; A Series of Irreversible Steps - General; Data Analysis with an Integral Reactor;	5
T-W-7	Modeling Reactions on Nonuniform (Nonideal) Surfaces - Initial Models of a Nonuniform Surface; Correlations in Kinetics; Formalism of a Temkin Surface; Consequences of Temkin's Model;	3
T-W-8	Kinetics of Enzyme-Catalyzed Reactions	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	participation laboratory classes	30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Preparation of reports	30
A-P-1	preparation of the project	15
A-P-2	Studing the literature	30
A-W-1	Obligatory attendance the lectures	30
A-W-2	Reading the literature	30
A-W-3	Homeworks	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Written exam

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

ChEn_1A_C07_W01 Student knows the theorem of catalysis and its applications in chemical engineering. He or she also knows typical catalytic chemical industrial processes.	ChEn_1A_W10 ChEn_1A_W20	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
---	----------------------------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_C07_U01 Student is able to find literature data required for evaluation of catalytic processes with modern data bases and search engines. He or she is also able to plan experiments with catalytic reaction and choose the appropriate control techniques.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-5 T-W-6	T-W-7	M-1	S-1
--	---	----------------------------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C07_K01 Student is able to teamwork focused on solving catalytically problems. He or she is understand the requirement of self-development in mastering the skills of catalytical processes in chemical engineering.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-2		M-1	S-1
---	--	----------------------------	--	-----	-------	--	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C07_W01	2,0	
	3,0	Student knows what catalysis is
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C07_U01	2,0	
	3,0	Student can calculate the rate of basic reactions
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C07_K01	2,0	
	3,0	Student is able give examples of catalytic reactions with basic description
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. M. Albert Vannice, Kinetics of Catalytic Reactions, Springer, 2005

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Modeling, Simulation and Numerical Methods Applied to Chemical Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C08a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	4	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Ziętarska Katarzyna (kzietarska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Mathematics					
W-2	Physics					
W-3	Thermodynamics					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	This course focuses on the use of modern computational and mathematical techniques in chemical engineering. Starting from a discussion of linear systems as the basic computational unit in scientific computing, methods for solving sets of nonlinear algebraic equations, ordinary differential equations, and differential-algebraic (DAE) systems are presented. Mathematical modelling of steady-state and dynamic chemical engineering systems is discussed. Basic optimization theory and algorithms with applications to chemical engineering problems are discussed. Process simulation techniques are presented. Utilization of mass, energy and momentum balances and rate processes to describe the behaviour of chemical engineering systems will be shown. The use of these techniques will be demonstrated throughout the course in the MATLAB and Aspen TECH computing environments.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	MATLAB Basics (AT, AB, WK, ZK)					3
T-L-2	Curve-Fitting (AT, AB, WK, ZK)					3
T-L-3	Numerical Integration (AT, AB, WK, ZK)					3
T-L-4	A System of Algebraic Equations (AT, AB, WK, ZK)					3
T-L-5	Solving Differential Equations (AT, AB, PPO, SA, WK, ZK)					6
T-L-6	Solving selected problems from chemical engineering in Matlab (AT, AB, PPO, SA, WK, ZK)					9
T-L-7	Introducing Aspen Plus (PPO, SA)					3
T-L-8	Aspen Plus Flowsheet Features (PPO, SA)					6
T-L-9	Simulation of selected problems from chemical engineering in Aspen Plus (PPO, SA)					9
T-W-1	Formulation of physicochemical problems (AT, AB, WK)					3
T-W-2	Classification of mathematical models (AT, AB, WK)					3
T-W-3	Reducing mathematical models (AT, AB, WK)					3
T-W-4	Error estimations (AT, AB, WK)					3
T-W-5	Numerical methods for ordinary differential equations, ODEs (AT, AB, PPO, SA, WK)					6
T-W-6	Methods for boundary value problems (AT, AB, PPO, SA, WK)					3
T-W-7	Numerical methods for partial differential equations, PDEs (AT, AB, PPO, SA, WK)					3





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-8	Statistical analysis of mathematical models (AT, AB, PPO, SA, WK)	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Classroom participation	45
A-L-2	Preparation of reports in MATLAB	20
A-L-3	Preparation of reports in Aspen Plus	10
A-L-4	One-on-one teaching consultations	6
A-L-5	Literature studies	10
A-W-1	Lecture participation	30
A-W-2	Individual literature studies	20
A-W-3	One-on-one teaching consultations	5
A-W-4	Repetition of the lecture content to the written test	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Preparation of a multimedia for of lecture presentation
M-2	Numerical analysis by solving chemical engineering problems using MATLAB.
M-3	Numerical analysis by solving chemical engineering problems using Aspen TECH.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Written final exam based on the lecture contents.
S-2	F Mid-term exam 1 - MATLAB.
S-3	F Mid-term exam 2 - Aspen TECH

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							
ChEn_1A_C08a_W01 Students can formulate mathematical models and translate them into forms appropriate for computation. Students can identify problem structure, scale and complexity.	ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	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	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_C08a_U01 Students have a working knowledge of MATLAB and AspenTech. Students can produce working code to solve common chemical engineering problems including steady-state and dynamic simulatin. Students can readily interpret results and output.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5	M-2 M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C08a_K01 Students can select methods and software based on problem types. Students can defend the selection of methods and software based on characteristics such as convergence properties, time complexity, storage complexity, accuracy, and limitations with respect to specific problems.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5	M-2 M-3	S-2 S-3

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

Wiedza		
ChEn_1A_C08a_W01	2,0	Unacceptable understanding of course material.
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material.
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material.
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material.
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material.
5,0	Complete Mastery of subject material.	

Umiejętności		
ChEn_1A_C08a_U01	2,0	Unacceptable understanding of course material.
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material.
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material.
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material.
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material.
5,0	Complete Mastery of subject material.	



Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C08a_K01	2,0	Unacceptable understanding of course material.
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material.
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material.
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material.
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material.
	5,0	Complete Mastery of subject material.

Literatura podstawowa

1. R.G. Rice, D.D. Do, Applied mathematics and modeling for chemical engineers, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2012
2. B.A. Finlayson, Introduction to chemical engineering computing, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2006
3. K.I.M. Al-Malah, MATLAB Numerical Methods with Chemical Engineering Applications, McGraw-Hill Education, 2014
4. K.I.M. Al-Malah, Aspen Plus Chemical Engineering Applications, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2017

Literatura uzupełniająca

1. Drfman K. D., Prodromos D., Numerical Methods with Chemical Engineer- ing Applications, Cambridge University Press., 2017, 9781107135116

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Modeling, Simulation and Numerical Methods Applied to Chemical Technology					
Kod	ChEn_1A_S_C08b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	4	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl), Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Mathematics					
W-2	Physics					
W-3	Basic of Scientific Information					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The aim of the course is to obtain knowledge by the student in the field of modeling of technological processes in the chemical industry					
C-2	The aim of the course is to shape Student's skills in the field of developing their own models for chemical technology and engineering processes.					
C-3	The aim of a goal is to acquire the development of thinking and acting in a creative, innovative and entrepreneurial way.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Structure of the statistical program. Building data sets. Rules for creating variable names. Types of variables					10
T-L-2	Typing regression equations into data sets. Estimation of parameters in linear regression equations of various types for one variable. Parameter estimation for multi-variable regression equations. Selection of regression equation with statistically significant parameters - stepwise regression method.					10
T-L-3	Process modeling - flowsheeting. Work with the ChemCad program on the example of a selected technological processes.					25
T-W-1	Introduction. Types of models. Preparation of data for modeling. Extreme planning.					5
T-W-2	Applying regression equations. Linear equations. The choice of the equation. Statistical estimation of parameter confidence intervals. Equations for many variables. The choice of the form of the equation and the number of variables. Discussing the procedure of "matching and rejecting" by stepwise regression. Nonlinear equations. Methods of estimating the parameters of the equation. Marquardt method.					7
T-W-3	Physicochemical modeling. Models of a tubular reactor. Types of models. One-dimensional model with assumption of plug flow. One-dimensional model with addition longitudinal dispersion. Two-dimensional model with radial effects. Methods of solving modeling equations. Heterogeneous models. The applicability of various types of models to real systems.					7
T-W-4	Process modeling - flowsheeting. Overview of the ChemCad program on the example of a selected technological process.					11
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	participation in laboratories					45
A-L-2	individual learning					20
A-L-3	studying of literature					12
A-L-4	Consultation					5

WTilCh





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-5	written test	8
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Studying of literature	10
A-W-3	Preparing to examination at home	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture supported by a multimedia presentation
M-2	Laboratory exercises using a computer

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Control of the progress of tasks
S-2	F	Evaluation of quality and completeness of performed tasks using a computer
S-3	P	test of knowledge

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							
ChEn_1A_C08b_W01 The student has knowledge in the development of modeling and calculations within the scope of chemical engineering and technology	ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-3

Umiejętności							
ChEn_1A_C08b_U01 The student is able, based on the knowledge acquired in the field of the subject, to propose his own model for chemical engineering and technology processes.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2 S-2

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C08b_K01 Student is able to think and act in a creative, innovative and entrepreneurial way.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2 S-1

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

Wiedza		
ChEn_1A_C08b_W01	2,0	
	3,0	The student mastered basic knowledge of the development of modeling and calculations of chemical engineering and technology in 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_C08b_U01	2,0	
	3,0	The student is partially (in 60%) able to propose models for chemical engineering and technology processes
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C08b_K01	2,0	
	3,0	Student performs tasks with the help of a teacher.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. J.Czerwiński, A.Iwasiewicz, Z.Paszek, A.Sikorski, Statistical Methods in Applied Chemistry, Elsevier, Amsterdam- Oxford-New York, 1990
2. Nalimov N.V, Chernova N.A., Statistical methods for design of extremal experiments, 1978

Literatura podstawowa

3. N.R. Draper, H. Smith, Applied Regression Analysis, Wiley, New York, 1998



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Experimental Chemical Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C09a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	4	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	4	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Introduction to Chemical Engineering					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The course aims to give a general introduction to the experimental chemical engineering					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	The rheological properties of the Non-Newtonian fluid					4
T-L-2	Fluidization					4
T-L-3	Measurement, calibration and computer acquisition of process parameters					3
T-L-4	Gas composition analysis using GC and MS					4
T-L-5	Mixing time in agitated vessel					4
T-L-6	Mass transfer process in mechanically agitated solid-liquid system					4
T-L-7	Process characteristics of the air-lift reactor					3
T-L-8	Fluid flow measurements					4
T-L-9	Heat transfer in an agitated vessel					4
T-L-10	Mass transfer in gas-liquid system in an agitated vessel					4
T-L-11	Production of gas-liquid system in an agitated vessel					4
T-L-12	Power consumption					3
T-W-1	Introduction to experimental chemical engineering. Measurements of density and viscosity of liquids; Rheological properties					2
T-W-2	Fluid flow measurements (Pressure-based meters: Orifice Plate, Pitot tube, Prandtl tube, Venturi meter; Variable-area flow meter: rotameter).					2
T-W-3	Measurement, calibration and computer acquisition of process parameters; measurement errors; measurement uncertainties					3
T-W-4	Mass transport process investigations. Conditions of conducting of the process in dispersed systems, methods for measuring mass transfer coefficients in gas-liquid and solid-liquid systems in an agitated vessels					2
T-W-5	Agitated vessel: mixing equipment; power consumption - experimental techniques, power characteristics; liquid homogenization; mixing time - experimental techniques, mixing time measurement; heat and mass transfer in agitated vessel: methods for measuring of heat and mass transfer coefficients; multiphase flow - equipment; various types of agitated vessels: construction of advantages and disadvantages, their application					3



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Various types of reactors: construction of advantages and disadvantages, their application. Air-lif: mixing equipment; liquid homogenization; mixing time - experimental techniques, mixing time measurement; mass transfer - methods of mass transfer coefficient measurements	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Obligatory attendance the laboratory works	45
A-L-2	Literature study on the topics of laboratory exercises	30
A-L-3	repetition of the problems analyzed in the laboratory	15
A-W-1	Obligatory attendance the lectures	15
A-W-2	Remembering, understanding and analyzing of the lectures content - repeating the lecture contents to pass	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	lecture
M-2	laboratory exercises

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	lectures - written test
S-2	P	laboratory - report and test

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								
ChEn_1A_C09a_W07 to give a general introduction to the experimental chemical engineering	ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W11	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-L-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1

Umiejętności								
ChEn_1A_C09a_U09 Student has ability to solve different practical problems on chemical engineering.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_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 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12	M-2	S-2

Kompetencje społeczne								
ChEn_1A_C09a_K01 Student understands the needs of continuous training and development in the field of chemical engineering	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-3		M-1 M-2	S-1

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

Wiedza		
ChEn_1A_C09a_W07	2,0	
	3,0	student has ability to explain on the basic level theoretical problems on chemical engineering included to course content
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_C09a_U09	2,0	
	3,0	student has ability to solve on the basic level different practical problems on chemical engineering
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C09a_K01	2,0	
	3,0	student understands on the basic level the needs of the continuous training and development in the field of the chemical engineering
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Literatura podstawowa

1. Denn M.M., Chemical Engineering. An introduction., Cambridge University Press, New York, 2012
2. Sinnott R.K., Harker J.H., Coulson & Richardson's, Chemical Engineering, Vol.6: Chemical Engineering Design, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2003
3. Incropera F.P., Lavine A.S., DeWitt D.P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley, New Jersey, 2011
4. Coulson J.M., Richardson J.F., Backhurst J.R., Harker J.H., Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Vol. 1: Fluid Flow, Heat Transfer and Mass Transfer,, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999
5. Coulson J.M., Richardson J.F., Backhurst J.R., Harker J.H., Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Vol. 2: Particle Technology and Separation Processes, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002
6. Backhurst J.R., Harker J.H., Richardson J.F., Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Vol. 4: Solutions to the problems in Vol. 1, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001
7. Backhurst J.R., Harker J.H., Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Vol. 5: Solutions to the problems in Volumes 2 and 3, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2002

Literatura uzupełniająca

1. Annaratone D, Engineering heat transfer, Spriger, 2009
2. Karwa R., Heat and mass transfer, Springer, 2016



Kierunek studiów		Chemical Engineering				
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy		
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier				
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych				
Dyscypliny naukowe		inżynieria chemiczna (100%)				
Profil		ogólnoakademicki				
Moduł						
Przedmiot		Introduction to Experimental Chemical Technology				
Kod		ChEn_1A_S_C09b				
Specjalność						
Jednostka prowadząca		Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska				
ECTS		4,0	ECTS (formy)	4,0		
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	angielski		
Blok obieralny		4	Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	4	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny		Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)				
Inni nauczyciele		Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)				
Wymagania wstępne						
W-1	basics of chemistry					
W-2	Advanced mathematics					
W-3	basics of physics					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Getting knowledge about analytical methods applied in Chemical Technology					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Reaction exhaust gases – MS analysis					5
T-L-2	Reactivation of catalyst for ammonia synthesis					5
T-L-3	Activation of heterogeneous catalyst based on cobalt compounds					5
T-L-4	XRD phase analysis catalysts					5
T-L-5	SEM analysis of catalysts					5
T-L-6	XRF analysis of catalysts					5
T-L-7	Deep oxidation methods in waste water treatment					5
T-L-8	GC and GC-MS methods as a methods for separation and analysis					5
T-L-9	FTIR analysis of the products					5
T-W-1	Instrumental methods of chemical composition analysis. Selecting of a proper analytical methods. Theoretical basics of atomic spectroscopy. Inductively Coupled Plasma, ICP. Atomic absorption spectroscopy, AAS. Molecular spectra method. Infrared Spectroscopy, FTIR, UV-VIS Spectroscopy, Raman Spectroscopy RS. X-ray methods. X-Ray Fluorescence, XRF, X-Ray Microanalysis; GC and GC-MS in separation and analysis of post-reaction mixtures.					4
T-W-2	Chemical analysis of the surface of solid state. Physicochemical basics of Electro-spectroscopy methods. Methods: Electron Spectroscopy for Chemical Analysis, ESCA, including X-ray Photoelectron Spectroscopy, XPS, and Ultraviolet Photoemission Spectroscopy, UPS; Auger Electron Spectroscopy, AES, Electron Energy Loss Spectroscopy.					4
T-W-3	Adsorption/desorption methods and temperature programmed techniques. Thermogravimetry, TG, Temperature Programmed Desorption, TPD, Temperature Programmed Oxidation, TPO, Temperature Programmed Reduction, TPR, Temperature Programmed Surface Reaction, TPSR. Mass spectrometry.					3
T-W-4	Analysis of phase composition, structure and topography. X-Ray Diffraction, XRD, Reflection High Energy Electron Diffraction, RHEED, Low Energy Electron Diffraction, LEED. Mössbauer Spectroscopy. Scanning Electron Microscopy, SEM, and Transmission Electron Microscopy, TEM, Atomic Force Microscopy, AFM.					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Participation in laboratory classes					45



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Data evaluation and preparation of reports	45
A-W-1	Obligatory attendance the lectures	15
A-W-2	Repetition of the material	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture
M-2	Laboratory classes

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Written exam

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							
ChEn_1A_C09b_W01 Student knows theory required to design basic chemical technology process in laboratory scale.	ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W11	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_C09b_U01 Student is able to mount basic laboratory scale instalation used in chemical technology and evaluate the obtained data with mother IT tools.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-4 T-L-6 T-L-5	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C09b_K01 Student is able to work in team in designing the chemical technology laboratory scale setups.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5	M-1 M-2	S-1

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

Wiedza		
ChEn_1A_C09b_W01	2,0	
	3,0	Student knows basic principle of given analytical method
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_C09b_U01	2,0	
	3,0	Student is able to choose analytical method to solve specific problem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C09b_K01	2,0	
	3,0	Student is able to cooperate in team durign laboratory classes
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. John A. Dean, Analytical Chemistry Handbook, McGraw-Hill Companies, 2000
1. Peter R. Griffiths, James A. de Haseth., Fourier transform infrared spectrometry, John Wiley & Sons, Hoboken, 2007, 2nd
2. Helmut Günzler, Alex Williams, Handbook of Analytical Techniques, Wiley-VCH, 2001
4. Paul N. Cheremisinoff, Handbook of water and wastewater treatment technology, Marcel Dekker, New York, 1995
5. Andrzej T. Gierczycki, Łukasz Kurowski, Jan Thullie, Gas cleaning and wastewater treatment for industrial and engineering chemistry students, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011

Literatura podstawowa

6. Georges Guiochon, Claude L. Guillemin, Quantitative gas chromatography for laboratory analyses and on-line process control, Elsevier, Amsterdam, 1988

7. Richard L. MacCreery, Raman spectroscopy for chemical analysis, Wiley-Interscience, New York, 2000



Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Chemical Engineering Thermodynamics		
Kod	ChEn_1A_S_C10		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	30	2,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,40	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	Basic knowledge of mathematics.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	To acquaint students with the basic concepts of process thermodynamics.
C-2	Developing the ability to solve tasks in the field of process thermodynamics.
C-3	The formation of an open attitude to the joint search for solutions to problems in the field of process thermodynamics.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Calculation of thermodynamic properties of fluids. Analysis of flow processes. Energy, exergy and entropy balances of processes. Calculation of phase equilibria. Thermodynamic analysis of thermodynamic cycles and processes.	30
T-L-1	Parameters of moist air. Heat of solids combustion. Gas-solid equilibrium. Isosteric heat of adsorption. Crystallization equilibrium.	30
T-W-1	The first law of thermodynamics, entropy and the second law of thermodynamics, equations of state and intermolecular forces, thermodynamic properties of fluids, thermodynamic analysis of flow processes, exergy, thermodynamic cycles, solution thermodynamics, phase equilibria, chemical reaction equilibria, thermodynamic analysis of processes.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes	30
A-A-2	Written test	2
A-A-3	Self-study of the literature	28
A-L-1	Participation in laboratories	30
A-L-2	Preparation of reports	5
A-L-3	Self-study of the literature	23
A-L-4	Written tests	2
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Written exam	2
A-W-3	Self-study of the literature	26
A-W-4	Consultations	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Classes
M-3	Laboratories

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Lecture - written exam
S-2	F	Classes - written test
S-3	F	Laboratories - written reports
S-4	P	Laboratories - written tests

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

ChEn_1A_C10_W02 Student demonstrates knowledge of chemical and process thermodynamics	ChEn_1A_W10 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1 T-L-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
--	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-------------------	--------------------------

Umiejętności

ChEn_1A_C10_U01 Student can solve problems associated with thermodynamic systems.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-1	T-L-1	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
--	--	----------------------------	--------	-----	-------	-------	------------	-------------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C10_K01 Student understands the need for continuous training and development in the field of chemical and process thermodynamics.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-L-1		M-3	S-3 S-4
--	--	----------------------------	--	-----	-------	--	-----	------------

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

Wiedza

ChEn_1A_C10_W02	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of chemical and process thermodynamics
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C10_U01	2,0	
	3,0	Student can solve basic problems associated with thermodynamic systems.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C10_K01	2,0	
	3,0	Student understands at the basic level the need for continuous training and development in the field of chemical and process thermodynamics.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. B.G. Kyle, Chemical and Process Thermodynamics, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999
2. H.D.B. Jenkins, Chemical Thermodynamics at Glance, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, 2008
3. M.D. Koretsky, Engineering and Chemical Thermodynamics, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2004
4. H.S. Fogler, Elements of chemical reaction engineering, Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, New Jersey, 2006, 4th ed.
5. D. Kondepudi, Introduction to modern thermodynamics, John Wiley & Sons Inc., Chichester, UK, 2008

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca

1. B.G. Kyle, Chemical and Process Thermodynamics, Prentice-Hall International, Boston, 1999

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Chemical Reactor Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C11					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	4	15	1,0	0,30	zaliczenie
projekty	P	4	30	1,5	0,30	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,5	0,40	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl), Lubkowski Krzysztof (Krzysztof.Lubkowski@zut.edu.pl), Murasiewicz Halina (Halina.Murasiewicz@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał					
Wymagania wstępne						
W-1	Mathematics					
W-2	Physics					
W-3	Thermodynamics					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Fundamentals of chemical reaction engineering. Rate laws, kinetics, and mechanisms of homogeneous and heterogeneous reactions. Analysis of rate data, multiple reactions, heat effects, bioreactors. Design of industrial reactors. Chemical Reaction Engineering (CRE) is the core subject in the specialties of Chemical Engineering and Technology. It mainly involves the study on industrial-scale chemical processes including chemical reaction rate, materials balance, and influences of macro-engineering factors. The objectives are to achieve the optimization control on industrial reaction process, and reactor development, design and scaling-up. Chemical reaction engineering is also concerned with the exploitation of chemical reactions on a commercial scale. Its tasks are to make students grasp the knowledge as follows: (i) thermodynamics, (ii) kinetics, (iii) transport processes, (iv) types of reactors, (v) operation mode and contacting, (vi) modeling and optimization, and (vii) control.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Practical study of batch reactor					8
T-L-2	Practical study of continuous reactor					7
T-P-1	Calculation of chosen type of reactor - part 1 (HM).					15
T-P-2	Calculation of bioreactor - part 2 (MK).					15
T-W-1	Stoichiometry of elementary and complex reactions. Mole balances, conversions and design equation. Kinetic rate laws. Single chemical reaction and multiple reactions (reversible, consecutive, parallel). Types of reactor: Batch Reactor, RB, Continuous Stirred-Tank Reactor, CSTR, continuous Plug-Flow Reactor, PFR. Multiple reactions, yield and selectivity. Analysis of reactor performance data. (PPO,					30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Participation in laboratories.					15
A-L-2	Preparation for labs.					15
A-P-1	Participation in project classes.					30
A-P-2	Independent execution of design calculations					15
A-W-1	Classroom participation					30
A-W-2	Preparation to the lecture.					30
A-W-3	Independent study of the subject matter of the classes					15



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Preparation of a multimedia for of lecture presentation
M-2	Project method.
M-3	Demonstration of the chosen type of reactor.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Written final exam based on the lecture contents.
S-2	F	Project report - part 1.
S-3	F	Project report - part 2.
S-4	F	Active participation in laboratory classes.

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

ChEn_1A_C11_W01 Student is able to define fundamentals of chemical reactions. Student can analyze models of reactors and is able to explain the used chemical reactors construction and select an appropriate type of reactor for specific needs.	ChEn_1A_W04 ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W10 ChEn_1A_W11 ChEn_1A_W14	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	---	--------	--------	-----	-------	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_C11_U01 Student can propose and calculate chemical reaction kinetics. Student is able to perform calculations for chosen types of reactors: Batch Reactor, Continuous Stirred Tank Reactor, Plug Flow Reactor.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-P-1 T-P-2	M-2	S-2 S-3
---	--	----------------------------	--------	-----	-------------	-----	------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C11_K01 Student can present and defence the role of chosen chemical reactor design. Student can demonstrate ability to take responsibility and collaborate with others when working in a team during the labs.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2	M-3	S-4
---	--	----------------------------	--	-----	-------------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C11_W01	2,0	Unacceptable understanding of course material.
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material.
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material.
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material.
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material.
	5,0	Complete Mastery of subject material.

Umiejętności

ChEn_1A_C11_U01	2,0	Unacceptable understanding of course material.
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material.
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material.
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material.
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material.
	5,0	Complete Mastery of subject material.

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C11_K01	2,0	Unacceptable understanding of course material.
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material.
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material.
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material.
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material.
	5,0	Complete Mastery of subject material.

Literatura podstawowa

1. Fogler, H. S., Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice-Hall PTR, 2006, 9780130473943, Upper Saddle River
2. Levenspiel O., Chemical Reaction Engineering, Wiley,, New York, 1999, 9780471254249
3. Steinfeld, J. I., J. S. Francisco, and W. L. Hase., Chemical Kinetics and Dynamics, Prentice Hall, 1999, 9780137371235

Literatura uzupełniająca

1. E. B. Nauman, Chemical Reactor Design, Optimization, and Scale-up, John Wiley and Sons, USA, 2008

Literatura uzupełniająca

2. L.M. Rose, Chemical Reactor Design in Practice, Elsevier Scientific Publishing Company, New York, 1981

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Process Dynamics, Operations and Control					
Kod	ChEn_1A_S_C12					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	4	30	1,5	0,30	zaliczenie
projekty	P	4	15	1,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,5	0,40	zaliczenie

WTilCh



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

Wymagania wstępne	
W-1	Mathematics
W-2	Industrial Automation
W-3	Basic knowledge in chemical engineering.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	This course will present an introduction to process dynamics and control. Students will learn how to construct dynamic models of process systems, how to analyze process dynamics using Laplace transforms and transfer functions, the characteristic responses of dynamic processes, and the design and implementation of feedback control. Students will also learn to use computer software to model process dynamics and control.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Practical studies of dynamics of chemical engineering systems	30
T-P-1	Project of chemical engineering systems with the application of Matlab software.	15
T-W-1	basic concepts; process dynamics fundamentals; dynamic behavior of processes; modelling of stagewise process; differential flow and reaction applications; simulation tools; examples of chemical engineering processes; process control; feedback and feedforward control;	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Participation in labs	30
A-L-2	Preparation of reports	10
A-L-3	Preparation to pass	5
A-P-1	preparation of classes	15
A-P-2	Individual calculations	15
A-W-1	Participation in lectures	15
A-W-2	Individual literature study	15
A-W-3	Preparation for exam	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Information lecture with the use of a multimedia projector
M-2	Discussion
M-3	Laboratory
M-4	Project



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Written test
S-2	P	Written pass
S-3	F	Reports
S-4	F	Active participation in auditory classes

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

ChEn_1A_C12_W01 Student has knowledge in process dynamics, operations and control, including calculation useful for solving tasks connected with the dynamic models of chemical engineering systems and the control of chemical engineering processes and systems.	ChEn_1A_W04 ChEn_1A_W11 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-P-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
---	---	--------	--------	-----	----------------	-------	--------------------------	-------------------

Umiejętności

ChEn_1A_C12_U01 Student will be able to: construct dynamic models of chemical processes; solve differential equations using Laplace transforms; build and analyze transfer function and state-space models; understand the dynamic response of representative processes; develop empirical dynamic process models; implement and tune PID controllers; use frequency response methods to analyze processes and design controllers; understand and implement feed-forward, ratio, cascade and multi-variable control.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-P-1	T-W-1	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
---	--	----------------------------	--------	-----	----------------	-------	-------------------	--------------------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C12_K01 Student is able to work in a group and perform as a group leader; he/she is able to estimate the time necessary to accomplish the assigned tasks.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-P-1	T-W-1	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
--	--	----------------------------	--	-----	----------------	-------	-------------------	--------------------------

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

Wiedza

ChEn_1A_C12_W01	2,0	
	3,0	min. 50% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C12_U01	2,0	
	3,0	min. 50% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C12_K01	2,0	
	3,0	min. 50% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Roffel, Brian, LinkProcess dynamics and control : modeling for control and prediction, John Wiley & Sons, cop., Chichester, 2006
- J. Ingham, I. J. Dunn, E. Heinzle, J. E. Prenosil, J. B. Snape, Chemical Engineering Dynamics, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2007

Literatura uzupełniająca

- Ingham J., Dunn I.J., Heinzle E., Prenosil J.E., Chemical Engineering Dynamics, Wiley-Vch, Verlag, 2000

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Material Science and Technology					
Kod	ChEn_1A_S_C13					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	2,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	4	15	2,0	0,40	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Basic knowledge in materials science and engineering as well as basic safety rules					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The course is aimed at giving an introduction to materials science and technology. Student will be able to define basic groups of materials, their manufacturing methods, characterized their basic properties and find the relationship between their structure and properties, and applications					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Ceramics technology					1
T-A-2	Silicone technology					1
T-A-3	Carbonaceous materials technology					1
T-A-4	High performance polymers					1
T-A-5	Natural polymers					1
T-A-6	Polymer nanocomposites					2
T-A-7	Evaluation of necessary UV-dose for crosslinking of diverse adhesives					2
T-A-8	Kinetics of UV crosslinking process					2
T-A-9	Basic definitions in crystallography. Properties of solids affecting their practical applications.					1
T-A-10	Crystal systems. Indexation of directions and planes in crystals.					1
T-A-11	Anisotropy of thermal expansion. Polymorphic phase transitions.					1
T-A-12	Application of XRD, DTA-TGA, IR, UV-Vis and XRD measuring techniques for investigation of properties of molecular sieves.					1
T-L-1	Synthesis of polyurethane elastomer					4
T-L-2	Synthesis of polymer nanocomposite					4
T-L-3	Synthesis of diverse photoreactive polymers and UV-initiated crosslinking (PSA) or curing (lacquers)					10
T-L-4	Identification of samples of selected minerals and rocks. Properties and application of these minerals and rocks.					2
T-L-5	X-ray phase analysis of metals, minerals, rocks, drugs and cosmetics.					2
T-L-6	Indexation of powder diffraction patterns and determination of unit cell parameters.					2
T-L-7	Quantitative X-ray phase analysis. Dilatometric measurement of coefficients of thermal expansion.					2
T-L-8	Application of XRD, IR, UV-Vis-NIR measuring methods as well as measurement of density for identification and investigations of properties of precious stones and their simulants, gold and silver coins and their counterfeits.					4





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Common ceramic materials - synthesis and manufacture of ceramic elements	2
T-W-2	Silicone technology	1
T-W-3	Carbonaceous materials (diamond, graphite, activated carbon)	2
T-W-4	Rubbers and elastomers	1
T-W-5	Thermoplasts and duroplasts technology	1
T-W-6	Composite materials	2
T-W-7	Application of UV-technology by photoreactive materials - photoreactivity of polymers, adjusting of photoreactivity	1
T-W-8	Photoinitiators - unsaturated copolymerizable photoinitiators	1
T-W-9	UV-radiation, excimer lasers, technological use	1
T-W-10	Basic definitions in crystallography. X-rays and their properties.	1
T-W-11	X-ray diffraction (XRD) techniques for materials characterization.	1
T-W-12	Phase transitions. Properties and investigation of crystalline, nanocrystalline, semicrystalline and amorphous materials.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	participation in classes	15
A-A-2	Preparation for classes	15
A-A-3	Individual solving tasks	30
A-L-1	Participation in laboratory exercises	30
A-L-2	Preparation for practical classes	15
A-L-3	Development of results	7
A-L-4	Writing a class report	8
A-W-1	Participation in lectures	15
A-W-2	Preparation for exam	15
A-W-3	Individual literature study	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture
M-2	Discussion
M-3	Laboratory exercises

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Written exam (lecture)
S-2	F	Continuous assessment: lab reports and activity (labs)

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							
ChEn_1A_C13_W01 Student has knowledge in basic properties and technologies of different materials, including ceramics, polymers, composites and metals, useful for solving basic tasks within the scope of chemical engineering	ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W09 ChEn_1A_W14	P6S_WG	P6S_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							
ChEn_1A_C13_U01 Student is able to plan and conduct process experiments, including measurements and operations, as well as to interpret the obtained results and draw the conclusions	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-A-9 T-A-4 T-A-10 T-A-5 T-A-11 T-A-6 T-A-12	M-2 M-3	S-2
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C13_K01 Student is able to work in a group and perform as a group leader; he/she is able to estimate the time necessary to accomplish the assigned tasks.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-2 M-3	S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C13_W01	2,0	
	3,0	min. 60% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ChEn_1A_C13_U01	2,0	
	3,0	positive grades of lab reports
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C13_K01	2,0	
	3,0	positive grades of lab reports
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. I.M. Ward, J. Sweeney, An introduction to the mechanical properties of solid polymers, Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2004
2. J.H. Koo, Polymer nanocomposites, McGraw-Hill Comp., Toronto, 2006
3. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2002
4. C. Giacovazzo, H.Z. Monaco, D. Biterbo, F. Scordari, G. Gilli, G. Zanotti, M. Catti, Fundamentals of Crystallography, IURC, Oxford University Press, 2000
5. A. Gaunier, X-ray diffraction in crystals, imperfect crystals, and amorphous bodies, Courier Corporation, New York, 1994

Literatura uzupełniająca

1. D. Hull, T.W. Clyne, An introduction to composite materials, Cambridge University Press, Cambridge, 2012
2. R.M. Granger, Instrumental Analysis: revised edition, revised updated edition, Oxford University Press, Oxford, 2013



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Technology of Resources					
Kod	ChEn_1A_S_C14					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Urbala Magdalena (Magdalena.Urbala@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Basic knowledge in chemical technology and chemical processes.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The course is aimed at giving an introduction to technology of resources in the chemical engineering processes. Student will be able to define basic groups of resources and their manufacturing methods and applications for chemical technology.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Pertroleum- visit PCK Raffinerie GmbH					6
T-L-2	Isolation and characterization of starch					6
T-L-3	Determination of fatty acids profile and specific numbers for fats and oils from different sources					6
T-L-4	Titania production - visit of Police S.A. factory					6
T-L-5	Phosphates in fertilizers production - visit of Police S.A. factory					6
T-W-1	Natural gas - fundamentals, evolution of the natural gas industry, preparing natural gas for transmission, new potential source for natural gas					4
T-W-2	Petroleum and its products- fundamentals, economics and politics, exploration and production, transportation and storage, refining, products: fuels and chemicals, safety and the environment, the future of petroleum					6
T-W-3	Coal- origin and classification of coal, structure, coal technology for chemicals					5
T-W-4	Biomass- fundamentals and converting biomass to chemical products					4
T-W-5	Fats and oils sources and their characteristic; Processes in fats and oil production (pressing, extraction, refining); Modification of fats and oils - hydrogenation, interesterification, splitting, fractionation					4
T-W-6	Inorganic resources - sulphur, sodium, phosphates, titania, metals, building materials					5
T-W-7	Energy resources - coal, lignite, crude oil, natural gas, uranium					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Participation in laboratory exercises					30
A-L-2	Preparation for practical classes					15
A-L-3	Literature studies					5
A-L-4	Development of results					15
A-L-5	Writing a class report					15
A-L-6	Consultations					10
A-W-1	Participation in lectures					30
A-W-2	Individual literature study					30



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Information lecture

M-2 Laboratory excercises

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Written exam

S-2 F Activity on the lectures and laboratory

S-3 P Laboratory - report and test

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

ChEn_1A_C14_W01
Student knows the basic knowledge of recourses used in chemical technology and thier manufacturing methods and application.ChEn_1A_W05
ChEn_1A_W14

P6S_WG

P6S_WG

C-1

T-W-1
T-W-2
T-W-3
T-W-4T-W-5
T-W-6
T-W-7

M-1

S-1

Umiejętności

ChEn_1A_C14_U01
Student in able to select basic recourses for chemical processes andto practical using of knowledge in chemical technology.ChEn_1A_U01
ChEn_1A_U03
ChEn_1A_U05
ChEn_1A_U08
ChEn_1A_U16P6S_UO
P6S_UU
P6S_UW

P6S_UW

C-1

T-W-1
T-W-2
T-W-3T-W-4
T-W-5
T-W-6M-1
M-2S-1
S-2
S-3

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C14_K01
Student understands the need of train and improve his/her professional and personal competences, especially for the teamwork.ChEn_1A_K01
ChEn_1A_K03
ChEn_1A_K04
ChEn_1A_K05P6S_KK
P6S_KO
P6S_KR

C-1

T-W-1
T-W-2
T-W-3
T-W-4T-W-5
T-W-6
T-W-7

M-1

S-2

S-3

Efekt

Ocena

Kryterium oceny

Wiedza

ChEn_1A_C14_W01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

Students known the basic recourses in chemical technology, their basic purification processes and their basic applications in chemical industry.

Umiejętności

ChEn_1A_C14_U01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

Student is able to select basic recourses for chemical processes.

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C14_K01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

Student understands on the basic level the need of train and improve his/her professional and personal competences. Student is able to work in a group. Student understands the needs of the development in the field of tha chemical technology.

Literatura podstawowa

1. John Tabak, Coal and Oil, Facts on file Inc., New York, 2009

2. H. Wittcoff, B. Reuben, J. Plotkin, Industrial Organic Chemicals, Wiley-Interscience, 2004

3. H. Weissermrl, H.J. Arpe, Industrial Organic Chemistry, Wiley-VCH GmbH, 2003

4. James G. Speight, The chemistry and technology of petroleum, Taylor and Francis Gropu, 2006



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Systems Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C15					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	5	15	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl), Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Basic knowledge of mathematics.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student will become familiar with the basics of processes system designing, including elements of the process design and design strategy. Student learns the principles of selecting processes and parameters of their work, design heuristics and simulation software.					
C-2	Preparing the student to elaboration of the process systems project. Student is able to assess the conditions that have to be met for the implementation of a project, involving the construction or modernization of the installation. Student possesses ability to design the process.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Calculations leading to the development of a comprehensive project of a selected industrial installation in the field of chemical engineering. During design a number of issues will be taking into account, i.e. safety, functionality, innovative solutions, iso-performance, economic and environmental conditions - lifecycle. Selected stages of the desing will be realized with a modern computers software.					45
T-W-1	Introduction to the Engineering Systems: subject and scope of process design, concepts of the process design, technological design and system. Connection between research, design and implementation of the system. Stakeholders and requirements of the system.					2
T-W-2	Elements of the process design: research and industrial assumptions, choice and description of the technological method, process diagram, mass and heat balance, selection of technological apparatus, technological scheme, apparatus work schedule, selection of materials and corrosion issues, measurements and processes automation, sewage and waste, safety issues.					9
T-W-3	Hierarchical and simultaneous strategies of the technological systems design with several examples.					2
T-W-4	Basic principles of processes selection and setting of operating parameters. Design heuristics.					2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Classroom participation					45
A-L-2	Preparation of reports					30
A-L-3	Literature studies					10
A-L-4	One-on-one teaching consultations					5
A-W-1	Lecture participation					15
A-W-2	Individual literature studies					35
A-W-3	Repetition of the lecture content to the written test					7
A-W-4	One-on-On Teaching Consultation					3
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Lecture					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Laboratory classes
-----	--------------------

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Written final exam based on the lecture contents
S-2	F	Project report
S-3	F	Active participation in laboratory classes.

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

ChEn_1A_C15_W01 Student has a structured, theoretical and practical knowledge about the processes system designing, including elements of the process design and design strategy. Student has knowledge about selecting processes and parameters of their work, design heuristics and simulation software.	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W12 ChEn_1A_W14 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1
---	---	--------	--------	-----	----------------------------	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_C15_U01 Student possesses an ability to assess the conditions that have to be met for the implementation of a project, involving the construction or modernization of the installation. Student possesses an ability to design the process.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2	M-2	S-2 S-3
--	---	----------------------------	--------	-----	-------------------------------------	-----	------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C15_K01 Student understands the need to train and improve his/her professional and personal competences. Student is able to teamwork and to properly define the priorities for the implementation of the task - a process project.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-L-1	M-2	S-2 S-3
---	--	----------------------------	--	-----	-------	-----	------------

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

Wiedza

ChEn_1A_C15_W01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Umiejętności

ChEn_1A_C15_U01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C15_K01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Literatura podstawowa

1. A.M.Kutepov; T.I.Bondareva; M.G.Berengarten, Basic Chemical Engineering with Practical Applications, Mir Publishers, Moscow, 1988, 1
2. M.D. Himmelblau, Basic Principles and Calculations in Chemical, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1996, 6

Literatura uzupełniająca

1. R. Smith, Chemical Process Design and Integration, John Wiley & Sons, Ltd, 2005
2. W.D. Seider; J.D. Seader; D.R. Lewin, Process Design Principles, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1999



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Biotechnology					
Kod	ChEn_1A_S_C16a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	5	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	4,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl), Rakoczy Rafał (Rafal.Rakoczy@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)					

WTiCh



Wymagania wstępne	
W-1	Basic knowledge of biology and chemistry (secondary school level). Upper-intermediate level of English.
W-2	Actively engaging in lecture discussions, classroom activities, and laboratory investigations

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	The program focuses on broadening student's knowledge and understanding of the current technologies and processes in the biotechnology industry, including approaches being applied to further advance the discovery and design of new and highly innovative biotechnology products.
C-2	This is a multidisciplinary programme with the main aim to educate students within the field of applied biotechnology. Students in the programme will gain theoretical and practical competence within the broad field of biotechnology e.g. organic biotechnology, polymer biotechnology, industrial biotechnology. Also ethical aspects and the role of biotechnology in sustainable development will be discussed.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Microorganisms: isolation and microscopy.	5
T-L-2	Microplate assays: enzyme kinetics and protein assays.	5
T-L-3	Enzyme action: testing α -amylase, bromelain, catalase activity.	5
T-L-4	Microcapsules: immobilization of cells.	5
T-L-5	Microbial biomass measurements in biotechnological process.	5
T-L-6	DNA isolation. Electrophoresis as a separation method.	5
T-L-7	Bioreactor design and sampling.	5
T-L-8	The effects of temperature and agitation on selected biotechnological process.	5
T-L-9	Influence of the magnetic field on microorganisms.	5
T-W-1	Introduction: definitions and history.	1
T-W-2	Principles of cell biology for engineers.	7
T-W-3	GMO technology (microorganism, plants and animals)	4
T-W-4	Drugs and vaccines obtained by biotechnology processing. Gene therapy. The potential application of stem cells.	3
T-W-5	Applications of biotechnology in chemical technology.	3
T-W-6	Polymer biotechnology.	2
T-W-7	Biotechnology process design.	4
T-W-8	Basic reaction theory, calculation of reaction rates, general reaction kinetics for biological systems e.g. yields in cell culture, cell growth kinetics, production kinetics, kinetics of cell death.	2
T-W-9	Batch, fed-batch and continuous processes. Kinetics of reactions and scale-up of reactors.	4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Participation in classes	45
A-L-2	Consultations	15
A-L-3	Individual learning and literature study	60
A-W-1	Participation in lectures and discussion	30
A-W-2	Consultations	15
A-W-3	Learning to the written test	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	power point presentation lecture
M-2	discussion during the lectures
M-3	laboratory classes

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Evaluation of attendance at laboratory classes and working in the laboratory.
S-2	F	Evaluation of knowledge and engagement in discussion during lectures and classes.
S-3	P	The component of the final grade are: 1) attendance at laboratory classes; 2) reports from laboratory classes 3) written test (optional); 4) written final (lecture test) The grades from 1), 2) and 3) make the grade from the classes and with the written test grade they make weighted mean, which is: (0.5 grade from the classes + 0.5 x grade from the written final test).

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							
ChEn_1A_C16a_W13 Has knowledge of the current state and the latest developmental trends in biotechnology.	ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8 T-L-9 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
ChEn_1A_C16a_W18 Student can determine the role of biotechnology processes in modern science and technology.	ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8 T-L-9 T-W-9 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
ChEn_1A_C16a_U01 Student is able to collect and interpret data from laboratory experiments and literature, prepare written experimental reports and present results of literature study using audiovisual ways.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-L-9 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7 T-L-5 T-W-8 T-L-6 T-W-9 T-L-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C16a_K01 Student is able to perform all tasks on time, cooperate and work in group.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-L-1 T-L-9 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-L-8 T-W-9	M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C16a_W13	2,0	
	3,0	Student can determine the role of biotechnology in modern science and chemical technology.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
ChEn_1A_C16a_W18	2,0	
	3,0	Student can determine the role of biotechnology in modern science and chemical technology.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
ChEn_1A_C16a_U01	2,0	
	3,0	Student can prepare written reports from laboratory and present literature study on given subject.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ChEn_1A_C16a_K01	2,0	
	3,0	Student is able to finish all tasks during course with the help of the colleagues and a teacher.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al., Molecular Biology of the Cell., 4th edition, Garland Science, New York, 2002, 4		
2. Ratledge C., Kristiansen B.1. Ratledge C., Kristiansen B., Basic Biotechnology, Cambridge University Press, Cambridge, 2006, 2nd		
3. Evans G. M., Furlong J.C, Environmental Biotechnology : Theory and Application, Wiley, 2003, 2nd		
4. McCabe W.L., Smith J.C. and Harriot P., Module Operations in Chemical Engineering, McGraw-Hill Professional, 2005, 7th		
5. Jointed publication, Biotechnology and Biochemical Engineering, Wiley-VCH Verlag GmbH&Co, 2007, 1st		

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Khoshmanesh K., Kouzani A.Z., Nahavandi S., Baratchi S., Kanwar J.R., At a glance: Cellular biology for engineers., Comput Biol Chem, 2008, 32(5):315-331. doi:10.1016/j.compbiolchem.2008.07.010.		
2. Lenz R.W, Marchessault R.H., Bacterial Polyesters: Biosynthesis, Biodegradable Plastics and Biotechnology., Biomacromolecules, 2005, 6(1):1-8. doi:10.1021/bm049700c		
3. Biotechnology Journals Published by Elsevier, 2011		



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Pharmaceutical Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C16b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	5	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	4,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Introduction to chemistry					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Define important keywords and concepts					
C-2	Understand processes involved in drug development, from synthesis to formulation					
C-3	Describe the in vivo behavior and fate of a drug					
C-4	Discuss delivery-related design considerations of a drug formulation					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Synthesis, purification & analysis of selected active compound					15
T-L-2	Drug formulation					10
T-L-3	Quality control of pharmaceutical product					5
T-L-4	Nanocarriers for drug delivery					7
T-L-5	Dose response in vitro					8
T-W-1	Introduction: history and definitions					1
T-W-2	Unit Processes					12
T-W-3	Unit Operations					2
T-W-4	Drug Formulations					4
T-W-5	Quality Control					2
T-W-6	Pharmacokinetics & Pharmacodynamics					5
T-W-7	Drug Delivery Systems					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Participation in lab exercise					45
A-L-2	Preparing for lab (readings)					30
A-L-3	Preparing lab reports					45
A-W-1	Participation in lecture					30
A-W-2	Preparing for class (readings)					15
A-W-3	Independent study					15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Laboratory Exercises					



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Powerpoint and whiteboard lectures

M-3 In-class discussion

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Evaluation of working in the laboratory

S-2 P Evaluation of written reports

S-3 P Exam

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

ChEn_1A_C16b_W01
Student will be able to describe the biological activity of selected medicinesChEn_1A_W13
ChEn_1A_W15

P6S_WG

P6S_WG

C-1
C-2
C-3
C-4T-W-1
T-W-2
T-W-3
T-W-4T-W-5
T-W-6
T-W-7

M-1

S-2

ChEn_1A_C16b_W02
Student will be able to characterize the synthesis methods of selected medicinesChEn_1A_W13
ChEn_1A_W15

P6S_WG

P6S_WG

C-2
C-3
C-4T-L-1
T-W-2
T-W-3T-W-4
T-W-6

M-1

S-2

Umiejętności

ChEn_1A_C16b_U01
Student will be able to perform the synthesis and analysis of selected medicines following the instructionChEn_1A_U01
ChEn_1A_U03
ChEn_1A_U05
ChEn_1A_U08
ChEn_1A_U16P6S_UO
P6S_UU
P6S_UW

P6S_UW

C-2
C-3
C-4T-L-1
T-L-2
T-L-3T-L-4
T-L-5

M-1

S-1

ChEn_1A_C16b_U02
Student will be able to collect and organize data from literature.ChEn_1A_U01
ChEn_1A_U03
ChEn_1A_U05
ChEn_1A_U08
ChEn_1A_U16P6S_UO
P6S_UU
P6S_UW

P6S_UW

C-2
C-3
C-4T-L-1
T-L-2
T-L-3T-L-4
T-L-5

M-1

S-2

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C16b_K01
Student will be aware of biological effects associated with the use of medicinesChEn_1A_K01
ChEn_1A_K03
ChEn_1A_K04
ChEn_1A_K05P6S_KK
P6S_KO
P6S_KRC-2
C-3
C-4T-W-2
T-W-3
T-W-4T-W-5
T-W-6
T-W-7

M-1

S-2

Efekt

Ocena

Kryterium oceny

Wiedza

ChEn_1A_C16b_W01

2,0

3,0

Student is able to describe the basics of biological activity of selected medicines

3,5

4,0

4,5

5,0

ChEn_1A_C16b_W02

2,0

3,0

Student is able to describe the basic synthesis methods of selected medicines

3,5

4,0

4,5

5,0

Umiejętności

ChEn_1A_C16b_U01

2,0

3,0

Student is able to perform the synthesis and analysis of selected medicines following the instruction with help of the teacher

3,5

4,0

4,5

5,0

ChEn_1A_C16b_U02

2,0

3,0

student is able to prepare a report on a specified topic

3,5

4,0

4,5

5,0



Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C16b_K01	2,0	
	3,0	Student is aware of biological effects associated with the use of medicines
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Lednicer D., The Organic Chemistry of Drug Synthesis, Wiley, New York, 1995
2. Kleemann A., Engel J., Pharmaceutical Substances. Syntheses, Patents, Applications, Thieme, Stuttgart, 2001, 4th Ed.
3. Gad S.C., Pharmaceutical Manufacturing Handbook. Production and Processes, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2008
4. Furniss B.S., Hannaford A.J., Smith, P.W.G., Tatchell A.R., Vogel's Textbook of Practical Organic chemistry, The School of Chemistry, Thames Polytechnic, London, 1989, 5th Ed.
5. Joseph DiPiro, Introduction to Pharmacokinetics and Pharmacodynamics, ASHP, 2010, in: Concepts in Clinical Pharmacokinetics

Literatura uzupełniająca

1. Crist et al., Common pitfalls in nanotechnology: lessons learned from NCI's Nanotechnology Characterization Laboratory, Integrative Biology, 2013, 5, 66, 10.1039/c2ib20117h
2. Kim et al, Nanomedicine, NEJM, 2010, 363, 25, 2434, 10.1056/NEJMra0912273



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Computational Fluid Dynamics					
Kod	ChEn_1A_S_C17a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	6	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Fluid dynamics					
W-2	Chemical engineering fundamentals					
W-3	Applied mathematics					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	This course is aimed at increasing and developing students' knowledge about fundamental principles of computational fluid dynamics, as well as improving their abilities to solving complex engineering problems with using a novel numerical approach and commercial software. Methods of creating the geometry of the body and generation the numerical mesh will be presented. Different models and methods of the simulations will be discussed and applied to solving the selected flow issues.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Introduction to Computational Fluid Dynamics in ANSYS Workbench. Graphical User Interface					1
T-L-2	Creating the geometry in ANSYS DesignModeler					8
T-L-3	Generation of mesh in ANSYS Mesher					6
T-L-4	Introduction to CFD simulations in ANSYS Fluent. Definition of materials of the object and boundary conditions for fluid flow					3
T-L-5	Postprocessing in ANSYS Fluent					3
T-L-6	Analysis of a laminar flow in ANSYS Fluent					3
T-L-7	Applying turbulence model in ANSYS Fluent					3
T-L-8	Analysis of a heat transfer in ANSYS Fluent					3
T-L-9	Simulation of multiphase flow in ANSYS Fluent					3
T-L-10	Modeling of rotating elements in fluent (e.g. rotating wall, multiple reference frame, sliding mesh)					3
T-L-11	Modeling of a selected issue including creating the geometry, generating the mesh, performing the simulations and postprocessing					9
T-W-1	Introduction to Computational Fluid Dynamics. CFD applications in chemical engineering. Advantages and disadvantages of the CFD approach					2
T-W-2	Fundamental theoretical principles of conservation: Reynolds transport theorem, Conservation of mass, Conservation of linear momentum: Navier-Stokes equation, Conservation of Energy, General scalar transport equation					4
T-W-3	Mathematical models of transport processes in fluids: turbulent flows, multiphase flows, non-Newtonian flows. Fundamentals and modeling					6
T-W-4	Basic structure of numerical analysis using CFD: Pre-processing, Processing, Post-processing					2
T-W-5	Different types of meshes - structured and unstructured grid formulation. Methods of mesh generation					4
T-W-6	Principles of numerical solving methods: Finite Element Method, Finite difference method, Finite volume method. Types of boundary conditions					6

WTiCh





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	The convergence of a numerical method: accuracy and stability. Role of the validation	2
T-W-8	Step-by-step analysis of numerical modeling of selected fluid flow cases	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Classroom participation	45
A-L-2	Preparation of reports	30
A-L-3	Literature studies	10
A-L-4	One-on-One Teaching Consultations	5
A-W-1	Lecture participation	30
A-W-2	Individual literature studies	18
A-W-3	Repetition of the lecture content to the written test	10
A-W-4	One-on-On Teaching Consultation	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Activating methods - lecture and didactic discussion, multimedia presentation
M-2	Practical methods - Numerical analysis by solving chemical engineering problems using ANSYS software

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Written final exam based on the lecture contents
S-2	F	Mid-term exam 1 - ANSYS DesignModeler and ANSYS Mesher
S-3	F	Written final report - ANSYS Fluent

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							
ChEn_1A_C17a_W01 Student possesses a general knowledge about the computational methods of solving partial differential equations of transport processes in fluids, understands mathematical characteristic of those equations. Student learns different methods of computational solution of flow issues.	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W12 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	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	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_C17a_U01 Student possesses an ability to identify geometry of the body and generation of the mesh. Student is able to using commercial CFD packages to analyze and solve flow issues, including selection of models and methods of the simulations.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-L-8 T-L-3 T-L-9 T-L-4 T-L-10 T-L-5 T-L-11 T-L-6	M-2	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C17a_K01 Student understands the importance of numerical simulation in industrial applications. Student has ability independently or in group to use CFD as a tool to analyze and optimize real flow problems.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-L-9 T-L-3 T-L-10 T-L-4 T-L-11 T-L-5 T-W-1 T-L-6 T-W-4 T-L-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C17a_W01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Umiejętności		
--------------	--	--



Umiejętności

ChEn_1A_C17a_U01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C17a_K01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Literatura podstawowa

1. Hirsch, C, Numerical Computation of Internal and External Flows, Butterworth Heinemann, 2007
2. Pletcher, R. H., Tannehill, J. C., Anderson, D., Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, CRC Press, 2011
3. Moin, P., Fundamentals of Engineering Numerical Analysis, Cambridge University Press, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Ferziger, J. H., Numerical Methods for Engineering Application, Wiley, 1998
2. Ferziger, J. H., Peric, M., Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 2002



Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Statistical Thermodynamics		
Kod	ChEn_1A_S_C17b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny	6	Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	5	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne

W-1 Principles of Thermodynamics and Chemical Bonding

Cele modułu/przedmiotu

C-1 The aim of the course is to provide fundamental knowledge of Statistical Thermodynamics. An important aim of the course is to provide in-depth understanding of the concept of entropy and thus bridge the opposition between a microscopic approach (statistical mechanics) and a macroscopic one (thermodynamics). An important aim of the course is to understand how intermolecular interaction affects the properties of matter. After completing the course, student knows: (1) the principles of statistical mechanics on ensembles of molecules, (2) the association between statistical mechanics and thermodynamics, (3) how intermolecular interaction affects the properties of matter. Student is also able to use statistical mechanical software to calculate the properties of macroscopic systems and proper interpretation of the results.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Liczba godzin

T-L-1	During the laboratory course selected open-source software will be used to simulate issues of statistical thermodynamics. Modelling will be carried out on the basis of the Monte Carlo methods, as well as the molecular dynamics method, with using selected open-source software, e.g. GROMACS, CP2K, HOOMD-blue, LAMMPS, MOIL, RedMD	45
T-W-1	Introduction to the Statistical Thermodynamics. General remarks	2
T-W-2	Review of classical Thermodynamics. Energy and the First Law of thermodynamics. Entropy and the Second Law of thermodynamics. Thermodynamic functions and equilibrium conditions. Change of phase and phase equilibrium	4
T-W-3	Fundamentals assumptions of Statistical Thermodynamics. Phase space. Statistical Mechanics Based on Postulates	4
T-W-4	Discrete theory of probability	4
T-W-5	Continuous theory of probability	4
T-W-6	Entropy and ensembles in statistical mechanics. Classical Ensembles (statistical, microcanonical, canonical and grand canonical). Quantum Ensembles (Quantum Canonical Ensemble, Quantum and Classical Statistics, Simple Quantum Systems)	4
T-W-7	Introduction to Monte Carlo Method. Using Monte Carlo Simulations to Compute Ensemble Averages	4
T-W-8	Molecular Simulation. Monte Carlo Simulations. Introduction to Molecular Dynamics. Examples of software used in simulations of Statistical Thermodynamics issues	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Liczba godzin

A-L-1	Classroom participation	45
A-L-2	Preparation of reports	30
A-L-3	Literature studies	10
A-L-4	One-on-One Teaching Consultations	5
A-W-1	Lecture participation	30
A-W-2	Individual literature studies	20



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Repetition of the lecture content to the written test	8
A-W-4	One-on-On Teaching Consultation	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Activating methods - lecture and didactic discussion, multimedia presentation
M-2	Practical methods - simulations of thermodynamics problems using molecular dynamics and Monte Carlo methods

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Written final exam based on the lecture contents
S-2	P Written reports

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

ChEn_1A_C17b_W01 Student possesses a general knowledge about the fundamental principles of statistical mechanics, as well as the association between statistical mechanics and thermodynamics. Student knows how intermolecular interaction affects the properties of matter. Student knows different methods of simulations of issues related to statistical thermodynamics	ChEn_1A_W10 ChEn_1A_W15	P6S_WG	P6S_WG	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	S-1
---	----------------------------	--------	--------	-----	--	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_C17b_U01 Student possesses an ability to use specialized software in a way to simulate different issues related to statistical thermodynamics. Student is able to proper interpretation of the obtained results	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	M-2	S-2
--	--	----------------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C17b_K01 Student understands the importance of statistical thermodynamics in different applications. Student has an ability independently or in group to use specialized software as a modeling tool. Student understands the need to train and improve his/her professional and personal competences.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
---	--	----------------------------	--	-----	-------------------------------------	------------	------------

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

Wiedza

ChEn_1A_C17b_W01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Umiejętności

ChEn_1A_C17b_U01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C17b_K01	2,0	Unacceptable understanding of course material
	3,0	Serious deficiencies in understanding the core subject material
	3,5	Some deficiencies in understanding the subject material
	4,0	Some deficiencies in understanding the core subject material
	4,5	Some mild deficiencies in Mastery of subject material
	5,0	Complete Mastery of subject material

Literatura podstawowa

1. Keith Stowe, An Introduction to Thermodynamics and Statistical Mechanics, Cambridge University Press, Cambridge, 2007
2. Gunnar Jeschke, Advanced Physical Chemistry: Statistical Thermodynamics, Swiss Federal Insitute of Technology Zurich, 2015
3. Normand M. Laurendeau, Statistical Thermodynamics Fundamentals and Applications, Cambridge University Press, Cambridge, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Yung-Kuo Lim, Problems and Solutions on Thermodynamics and Statistical Mechanics, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, 1990

Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Integrated Chemical Engineering		
Kod	ChEn_1A_S_C18a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski
Blok obieralny	7	Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	5	30	2,0	0,30	zaliczenie
projekty	P	5	60	4,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	5	30	3,0	0,40	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ambrożek Bogdan (Bogdan.Ambrozek@zut.edu.pl), Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl), Cudak Magdalena (Magdalena.Cudak@zut.edu.pl), Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Major-Godlewska Marta (Marta.Major@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Szoplík Jolanta (Jolanta.Szoplík@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne	
W-1	Fundamentals of chemical engineering

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	To provide students with an engaging and interdisciplinary view of chemical engineering.
C-2	To identify and define the requirements, constraints and design parameters of a project.
C-3	To learn how to evaluate the economic and environmental aspects of a project.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Formulation of the Design Problem	2
T-A-2	Estimation of Capital Operating Costs	2
T-A-3	Solving Optimization problems	2
T-A-4	Heat Exchanger Networks Calculation	4
T-A-5	The Heat Integration Characteristics of Distillation	2
T-A-6	Heat Integration of Evaporators and Dryers	2
T-A-7	Steam and Power Balances	2
T-A-8	Targeting Minimum Cooling Water Flowrate	2
T-A-9	Control of Atmospheric Pollution	2
T-A-10	Targeting Maximum Water Reuse for Single Contaminants	2
T-A-11	Analysis of Clean Process Technology for Chemical Systems	2
T-A-12	Pinch analysis	6
T-P-1	The design of the selected process system	60
T-W-1	Strategy for Chemical Process Design and Integration	2
T-W-2	Process Economics and Optimization	2
T-W-3	Pinch analysis	4
T-W-4	Choice of Process Equipment	2
T-W-5	Systems for Continuous and Batch Processes	2
T-W-6	Heat Integration. Heat Exchanger Networks	3



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Steam Systems and Cogeneration	2
T-W-8	Cooling and Refrigeration Systems	2
T-W-9	Water System Design	2
T-W-10	Environmental Design	3
T-W-11	Process Safety	4
T-W-12	Clean Process Technology	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Class participation	30
A-A-2	Tutorial	6
A-A-3	Solving computational problems	24
A-P-1	Class participation	60
A-P-2	Tutorial	10
A-P-3	Independent solving of a project task	50
A-W-1	Class participation	30
A-W-2	Tutorial	10
A-W-3	Individual work	50

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca: wykład
M-2	metoda praktyczna: ćwiczenia przedmiotowe
M-3	metoda praktyczna: projekt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena okresowych osiągnięć studenta
S-2	F	ocena pod koniec 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							
ChEn_1A_C18a_W01 The student has an engaging and interdisciplinary view of chemical engineering.	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W12 ChEn_1A_W14	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-9 T-W-3 T-A-10 T-W-9 T-A-11 T-W-10 T-A-12 T-W-11 T-W-1 T-W-12	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
ChEn_1A_C18a_U01 The student is capable to identify and define the requirements, constraints and design parameters of a project.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-10 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C18a_K01 The student knows how to evaluate the economic and environmental aspects of a project.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-A-9 T-W-6 T-A-10 T-W-7 T-A-12 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-12	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C18a_W01	2,0	Basic knowledge of subject matter
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ChEn_1A_C18a_U01	2,0	
	3,0	Basic knowledge of subject matter
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C18a_K01	2,0	
	3,0	Basic knowledge of subject matter
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Cussler, E.L. and Moggridge, G.D., Chemical Product Design, Cambridge University Press, Cambridge, 2001
2. El-Halwagi, M. M., Process Integration, Elsevier, Amsterdam, 2006
3. El-Halwagi, M. M., Pollution Prevention through Process Integration, Academic Press, New York, 1997
4. Kemp, I.C., Pinch Analysis and Process Integration: A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, Butterworth-Heinemann, 2006
5. Smith, R., Chemical Process Design and Integration, Wiley, New York, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Shenoy, U.V., Heat Exchanger Network Synthesis: Process Optimization by Energy and Resource Analysis". Includes two computer disks, Gulf Publishing Company, Houston, 1995



Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Advanced Chemical Technology		
Kod	ChEn_1A_S_C18b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski
Blok obieralny	7	Grupa obieralna	

WTiCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	5	30	2,0	0,30	zaliczenie
projekty	P	5	60	4,0	0,30	zaliczenie
wykłady	W	5	30	3,0	0,40	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Czech Zbigniew (psa_czech@wp.pl), El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	basic knowledge in materials science and engineering; basic chemical processes

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	The course is aimed at giving an overview of advanced chemical technologies. Student will be able to define basic processes, including water purification, polymers and composites processing, oxidation processes, etc.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-A-1	Determination of polymer crystallinity	2
T-A-2	Determination of mechanical parameters of polymers and composites	4
T-A-3	Calculations of polymer crosslinking density	2
T-A-4	reverse engineering of polymeric materials	2
T-A-5	Evaluation of PSA's Tg	2
T-A-6	Selection of suitable monomers for PSA synthesis	2
T-A-7	Determination of average number of carbon atoms in alkyl groups	2
T-A-8	Modification of PSA using soft and hard resins	4
T-A-9	Calculations of yield of chemical reactions and processes applied in technology	4
T-A-10	Calculations of kinetics of chemical reactions used in technological processes	2
T-A-11	Calculations of economics for selected technological processes	2
T-A-12	Calculations of material balances for technological processes	2
T-P-1	Industrial project on the synthesis and modification of thermoplastic elastomers	20
T-P-2	Industrial project of the synthesis, modification and coating of pressure-sensitive adhesives (solvent-based PSA, water dispersions PSA and hot-melts)	20
T-P-3	Performance of the material and energetic balances for selected technological installations	20
T-W-1	Technology of polymer fibres and nanofibres	2
T-W-2	Rubber technology	2
T-W-3	Thermoplastic elastomers technology	2
T-W-4	Polymer resins for composite materials	2
T-W-5	Advanced functional polymers for medical technologies	2
T-W-6	Technology of adhesives and pressure sensitive adhesive (PSA) materials	2
T-W-7	History and development of PSA materials technology, polymers suitable for PSA	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-8	Synthesis and modification PSA, crosslinking of PSA	2
T-W-9	Coating and testing of PSA performance, measurement of tack, peel adhesion, shear strength and shrinkage	2
T-W-10	Industrial application of self-adhesive products	2
T-W-11	Production and application of the photoreactive materials for air purification	2
T-W-12	Modern technologies of water treatment	2
T-W-13	Advanced oxidation processes applied in water technology	2
T-W-14	Modern technologies of hydrogen production	2
T-W-15	Application of photovoltaic cells for energy production	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes	20
A-A-2	Preparation for classes	20
A-A-3	Individual tasks solving	20
A-P-1	Participation in project exercises	60
A-P-2	Development of project tasks	30
A-P-3	Writing and documenting the project	30
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Preparation for exam	30
A-W-3	Individual literature studies	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture
M-2	Discussion
M-3	Projects writing

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Written exam (lecture)
S-2	F	Written project

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								
ChEn_1A_C18b_W01 Student has knowledge in advanced chemical technologies, including water purification, oxidation, polymers synthesis and processing, useful for solving basic tasks within the scope of chemical engineering	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W12 ChEn_1A_W14	P6S_WG	P6S_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 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1	S-1

Umiejętności								
ChEn_1A_C18b_U01 Student is able to design the processes as well as interpret their significance from the application point of view	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	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-A-9 T-A-10 T-A-11 T-A-12 T-P-1 T-P-2 T-P-3	M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne								
ChEn_1A_C18b_K01 Student is able to work in a group and perform as a group leader; he/she is able to estimate the time necessary to accomplish the assigned tasks	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-2	S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C18b_W01	2,0	
	3,0	Min. 60% of scoring
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ChEn_1A_C18b_U01	2,0	
	3,0	positive grades of projects
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C18b_K01	2,0	
	3,0	positive grade of projects
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Literatura podstawowa		
1. D. Hull, T.W. Clyne, An introduction to composite materials, Cambridge University Press, Cambridge, 2012		
2. H. Irie, D.A. Tryk, X. Zhang, Handbook of Self-cleaning Surfaces and Materials: from Fundamentals to Applications, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2011		
3. M.I. Stefan, Advanced oxidation processes for water treatment: fundamentals and applications, IWA Publishing, 2017		
4. S.C. Ameta Rakshit, Solar energy conversion and storage: photochemical modes, CRC Press, 2015		
Literatura uzupełniająca		
1. I.M. Ward, S. Sweeney, An introduction to the mechanical properties of solid polymers, John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, 2004		

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Concepts in Modern Homogeneous and Heterogeneous Catalysis					
Kod	ChEn_1A_S_C19					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Lewandowski Grzegorz (Grzegorz.Lewandowski@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Ossowicz Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl), Urbala Magdalena (Magdalena.Urbala@zut.edu.pl), Wróblewska Agnieszka (Agnieszka.Wroblewska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Inorganic Chemistry					
W-2	Organic Chemistry					
W-3	Physical Chemistry					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student knows the composition and structure of moder homo- and heterogeneous catalysts					
C-2	Student knows the contemporary experimental methods applied to evaluate the properties of catalysts					
C-3	Student is able to select a proper catalyst in regard to the chemical reaction					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Diels-Alder reaction in ionic liquid as medium in the presence and without metal catalysts					4
T-L-2	Alkylation process under phase transfer catalysis conditions					4
T-L-3	Homogeneous catalysis - The isomerisation of allyl ethers catalyzed by ruthenium complexes					4
T-L-4	Synthesis and characterization of Ti-MCM-41 catalyst					3
T-L-5	Cobalt molybdenum nitrides as a modern catalysts for ammonia synthesis					4
T-L-6	Surface reactions by electron spectroscopy					4
T-L-7	Photocatalysis on modified TiO2					4
T-L-8	Active removal of air polutions					3
T-W-1	Advanced Aspects of Mechanisms in Heterogeneous Catalysis					4
T-W-2	Modern Synthesis in Inorganic Reactions					4
T-W-3	Environmental Catalysis					4
T-W-4	Phase transfer catalysis - fundamentals and application in organic industrial processes					4
T-W-5	Strategies of Ionic liquids application in catalysis					3
T-W-6	Homogeneous transition metal complexes catalysis - aspects of fundamentals and application in organic synthesis					4
T-W-7	Zeolites and zeolite-like materials as the heterogeneous catalysts - structures, properties, synthesis and applications in organic synthesis					4
T-W-8	Activity Loss					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	opracowanie wyników badań	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	praca z literaturą przedmiotu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład problemowy
M-2	metoda przypadków
M-3	ćwiczenia laboratoryjne

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

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							
ChEn_1A_C19_W01 Has a basic and advanced knowledge about homo- and heterogenous catalysis	ChEn_1A_W10 ChEn_1A_W12	P6S_WG		C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności							
ChEn_1A_C19_U01 Is able to choose, prepare and applicate the proper catalyst for a given chemical process.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-3	T-W-5	M-2 M-3	S-1

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C19_K01 Is able to manage an analysis of catalytic process.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1

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

Wiedza		
ChEn_1A_C19_W01	2,0	
	3,0	Has a basic knowledge about homo- and heterogenous catalysis
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_C19_U01	2,0	
	3,0	Is able to choose, prepare and applicate the proper catalyst for a simple chemical process.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C19_K01	2,0	
	3,0	Is able to manage an analysis of catalytic process.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- G. Ertl, H. Knozinger, F. Schuth, J. Weikamp, Handbook of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim, 2008
- A. Behr, P. Neubert, Applied Homogeneous Catalysis, Wiley-VCH, 2012
- R.H. Crabtree, The organometallic chemistry of the transition metals, John Wiley&Sons, 2005
- S. Bhaduri, D. Mukesh, Homogeneous catalysis. Mechanisms and Industrial Applications, John Wiley & Sons, 2000

Literatura podstawowa

5. Jiri Cejka, Avelino Corma, Stacey Zones, Zeolites and Catalysis: Synthesis, Reactions and Applications, WILEY-VCH, 2010

6. Santi Kulprathipanja, Zeolites in Industrial Separation and Catalysis, WILEY-VCH, 2010

7. Edited by P. Wasserscheid, T. Welton, Ionic Liquids in Synthesis t.1 and t.2, Wiley-VCH, Weinheim, 2008, 2

8. C.M. Starks, C.L. Liotta, M.E. Halpern, Phase-Transfer Catalysis, Chapman & Hall, New York, 1994

9. Ed.: I.T. Horvath, Encyclopedia of Catalysis Vol. 5 (p. 511-564), Wiley-Interscience, Hoboken, NJ, 2003

10. Ed.: K. Maruoka, Asymmetric Phase-Transfer Catalysis, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2008

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Colloid and Surfactant Science					
Kod	ChEn_1A_S_C20					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej					
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	6	45	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	6	15	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Bartkowiak Marcin (Marcin.Bartkowiak@zut.edu.pl), Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Ossowicz Paula (Paula.Ossowicz@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Chemistry					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Student has knowledge of the structure, characteristic features of surfactants and amphiphilic molecules, their properties, interfacial phenomena and colloidal systems with their participation					
C-2	Student can determine the properties of surfactants and amphiphilic molecules; can characterize and measure the properties of colloids; can define and explain the observed phenomena					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Determination of cloud points of nonionic surfactants. Effect of chemical structure on the cloud point.					5
T-L-2	Determination of the surface tension of surfactant solutions-effect of surfactants structure and additives.					5
T-L-3	Critical micelle concentration of surfactants - determination by surface tension and conductivity measurements					5
T-L-4	Determination of Krafft point and solubility of surfactants					5
T-L-5	Determination of required HLB for oil components and oil phase					5
T-L-6	Formation of emulsions and determination of their stability					5
T-L-7	Self assembly properties of polymeric materials. Determination of hydrodynamic radius of polymeric micelles.					5
T-L-8	Self assembly properties of polymeric materials. Determination of Zeta-potential of polymeric micelles.					5
T-L-9	Self assembly properties of polymeric materials. Determination of critical micelles concentration.					5
T-W-1	Characteristic features of surfactans, classification and chemical structures of surfactants; criteria of application					1
T-W-2	Adsorption of surfactans at interfaces - surface tension, surface excess; interfacial tension, contact angle, wetting of surfaces and methods of measurements					3
T-W-3	Surfactant solubility; self-assembled surfactants aggregates - micelles and critical micelle concentration, factors affecting the CMC, structure of micelle and molecular packing; liquid crystalline mesophases;					2
T-W-4	Polymeric materials with self-assembly properties; amphiphilic polymers					4
T-W-5	Formation and stabilization of colloids: emulsions, microemulsions, foams, solid/liquid disperions; colloid stability, forms of instability, effect of surfactants and polymers on colloid stability					4
T-W-6	Colloids in products and processes					1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Preparation for labs					14
A-L-2	Perfoming experiments in laboratory					45
A-L-3	Analysis of the results of experiments and their interpretation					18

WTilCh





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	Lab report	13
A-W-1	participation in lectures	15
A-W-2	individual study of literature	45

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Laboratory
M-2	Lectures
M-3	Discussion

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	lab report
S-2	F	continuous assessment
S-3	P	Written exam

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								
ChEn_1A_C20_W01 Student can: describe structure and properties of surfactants and amphiphilic polymers; define and explain surface and interfacial phenomena and different types of colloidal systems; describe interactions between colloidal particles and explain colloidal stability and instability	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W20	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-2 M-3	S-3

Umiejętności								
ChEn_1A_C20_U01 Student can perform numeric calculations of physical-chemical quantities; provide a graphical representation of experimental data; evaluate experimental data in relation to relevant theory; use relevant theory to analyze practical problems	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U10 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_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 S-2

Kompetencje społeczne								
ChEn_1A_C20_K01 Student can cooperate in a group to perform experiments in lab at the allotted time; can reflect on the different solutions for a specific problem; express oneself in scientifically correct manner	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		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 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

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

Wiedza		
ChEn_1A_C20_W01	2,0	
	3,0	Student has knowlegde within amphiphilic substances and colloids on basic level
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
ChEn_1A_C20_U01	2,0	
	3,0	student can perform the experiments correctly and present the collected data in lab report on basic level (without accurate analysis of data and connection with theory)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C20_K01	2,0	
	3,0	Student can find solution for specific problem, but does not recflect different solutions
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Literatura podstawowa

1. R. J. Farn (Ed.), Chemistry and Technology of Surfactants, Blackwell Publishing, 2006
2. M. R. Potter, Handbook of surfactants, Springer Science + Business Media, 1993, Chapter 4
3. European standards
4. Milton J. Rosen, Joy T. Kunjappu, Surfactants and Interfacial Phenomena, WILEY, 2012, 4th Edition
5. Krister Holmberg, Bo Jonsson, Bengt Kronberg and Bjorn Lindman, Surfactants and Polymers in Aqueous Solution, John Wiley & Sons, Ltd., 2002, 2nd ed.
6. Terence Cosgrove, Colloid Science Principles, methods and applications, WILEY, 2010, 2nd ed.

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Industrial Chemistry and Chemical Process Pathways					
Kod	ChEn_1A_S_C21					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Organicznej					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	6	30	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	6	30	3,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Janus Ewa (Ewa.Janus@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Kowalczyk Agnieszka (Agnieszka.Kowalczyk@zut.edu.pl), Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)					



Wymagania wstępne	
W-1	Chemistry
W-2	Introduction to Chemical Technology
W-3	Fundamentals of Polymer Technology

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student is well-grounded in principles, knowledge of scientific and techniques of industrial chemistry
C-2	student has a meaningful knowledge of chemical industries
C-3	student is prepared for professional participation in chemical industries and to use and adapt his knowledge to solve of problems

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-P-1	Technological project for selected industrial inorganic processes (mass and energy balances)	10
T-P-2	Technological project for selected industrial processes of polymeric materials synthesis and modification	10
T-P-3	Detailed technological consideration of chosen industrial processes of organic compound production	10
T-W-1	Industrial methods of the synthesis gas production	2
T-W-2	Technologies for the production of nitrogen compounds (e.g. ammonia, nitric acid)	2
T-W-3	Technologies of the phosphoric acid production (physicochemical basis of the process, operations and unit processes, process kinetics, waste and air pollution)	2
T-W-4	Technology of the sulfuric acid production (physicochemical basis of the process, operations and unit processes, process kinetics, waste and air pollution)	2
T-W-5	Soda production (physicochemical basis of the process, operations and unit processes, process kinetics, waste and air pollution)	2
T-W-6	Technology of alkyd resins and oil-modified alkyd resins (technology fundamentals, products characterisation, modifications and applications)	3
T-W-7	Liquid and solid epoxy resins technology (technology fundamentals, products characterisation, modifications and application)	2
T-W-8	Technology of isocyanates and polyurethanes (technology fundamentals, products characterisation and modifications)	2
T-W-9	Technology of selected thermoplastics (polyolefines, PMMA, PS, PVAI)	3
T-W-10	Industrial processes of olefins (ethylene, propylene) production - pyrolysis and steam cracking, catalytic cracking, propane dehydrogenation, metathesis, MTO, MTP processes	2
T-W-11	Industrial processes of methanol and formaldehyde production	1
T-W-12	Industrial processes of ethylene and propylene oxides production	2
T-W-13	Industrial processes of fatty acids, methyl esters of fatty acids and fatty alcohols production	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-14	Technologies of soaps and chosen surfactants and detergents production	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-1	Consultation with the teacher	30
A-P-2	Individual literary studies and solving of problems	45
A-P-3	Preparation of the project	15
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Individual studies of literature	30
A-W-3	Preparation to exam	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Information lecture with multimedial presentation
M-2	Discussion during lectures
M-3	Preparing of the project
M-4	Consultation

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Written exam
S-2	P	Evaluation of the prepared project
S-3	F	Evaluation of participation in discussion
S-4	F	evaluation of the subsequent stages of the project preparation

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							
ChEn_1A_C21_W01 Student can describe technologies of industrial production in the field of chemistry (inorganic, organic and polymer chemistry); has the advanced knowledge of the fundamentals of industrial chemistry	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08	P6S_WG		C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-7 T-P-2 T-W-8 T-P-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 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
ChEn_1A_C21_U01 Student can use literature sources and other tools to find information on the industrial chemical processes and can in-depth examine of operational consideration of processes such as connection between products and process, theoretical and practical aspects of chemical processes.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-P-3 T-P-2	M-3 M-4	S-2 S-4
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C21_K01 Student can reflect on the different (fundamentals, technological, engineering, environmental) aspects of industrial chemical production and understands the linkages between these different aspects of industrial chemical production	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-W-7 T-P-2 T-W-8 T-P-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 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C21_W01	2,0	Student has knowledge within current technologies of industrial chemical production on basic level
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ChEn_1A_C21_U01	2,0	
	3,0	Student use literature sources and other tools and examine processes on basic level;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C21_K01	2,0	
	3,0	Student understand at the basic level the linkages between different aspects of industrial chemical production
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kemeth A. Kobe, Inorganic process industries
2. James A. Kent, Industrial Chemistry
3. R. J. Jennings, Catalytic ammonia synthesis, Fundamentals and Practice
4. Pierre Becker, Phosphates and phosphoric acid, Raw Materials, Technology and Economics of the wet process
5. Werner W. Duecker, James R. West, The manufacture of sulfuric acid
6. Wicks Z., Jones F. et al, Organic coatings, Wiley, Hoboken, 2007
7. Manea M., High solids binders, Vincentz, Hannover, 2008

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Case Studies in Chemical Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_C22a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	8	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,50	zaliczenie
seminaria	S	6	45	3,0	0,50	zaliczenie



Nauczyciel odpowiedzialny	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Aleksandrak Tomasz (Tomasz.Aleksandrak@zut.edu.pl), Pianko-Oprych Paulina (Paulina.Pianko@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl)					

Wymagania wstępne						
W-1	Passing subjects from semester I-V					

Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The aim of the course is to familiarize students with methods of solving problems using case studies approach.					

Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Flowsheet development					5
T-A-2	Economic analysis					5
T-A-3	Optimization					5
T-S-1	Students' presentations of results of their case studies of selected Chemical Engineering problems. Discussion on the presentations between the seminar participants.					45

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	Participation in classes					15
A-A-2	Individual literature studies					3
A-A-3	Individual tasks solving					10
A-A-4	Consultations					2
A-S-1	Participation in seminars					45
A-S-2	Individual solution of problems					30
A-S-3	Preparing presentations					4
A-S-4	Individual literature studies					8
A-S-5	Consultations					3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Seminar					
M-2	Discussion					
M-3	Case study					
M-4	Classes					

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Assessment based on evaluation of the given presentation and activity during discussions (seminar).				
S-2	P	Written test (classes)				



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							
ChEn_1A_C22a_W01 The student has knowledge in the subject of case analysis in the field of chemical engineering.	ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W11 ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W14	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-S-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
Umiejętności							
ChEn_1A_C22a_U01 Student can perform a case study for selected Chemical Engineering problems.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-S-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C22a_K01 Student understands the need for continuous training and development in the field of case studies	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-S-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C22a_W01	2,0	
	3,0	Student is able to explain the idea of case analysis and knows what are the stages of conducting such analysis
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ChEn_1A_C22a_U01	2,0	
	3,0	Performing a case study for a very simple problem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C22a_K01	2,0	
	3,0	Student understands at the basic level the need for continuous training and development in case studies
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. M. S. Ray, D. W. Johnston, Chemical Engineering Design Project: A Case Study Approach, Taylor & Francis, 1998
2. R. K. Sinnott, Chemical Engineering Design, Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Dym, C.L., Agogino, A.M., Eris, O., Frey, D.D., Leifer, L.J., Engineering design thinking, teaching, and learning, 2005, Journal of Engineering Education, Vol. 94, No. 1, pp. 103-119.
2. Fromm, E., The changing engineering educational paradigm, 2003, Journal of Engineering Education, Vol. 92, No. 2, 2003, pp. 113-121.

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Case Studies in Chemical Technology					
Kod	ChEn_1A_S_C22b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	8	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	6	15	1,0	0,50	zaliczenie
seminaria	S	6	45	3,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Urbala Magdalena (Magdalena.Urbala@zut.edu.pl), Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Basic knowledge in chemical technology and engineering, physical chemistry, chemistry					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	The course is aimed at teaching of practical aspects, problems, and relations between chemical processes and unit operations, in real technological process.					
C-2	Student is able to work in a group and perform as a group leader					
C-3	Student is able to obtain information from literature, data bases and other sources related to chemical engineering and technology					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Some aspects of the titania manufacturing, idea and chemistry of the process					1
T-A-2	Selected methods of flue gas desulfurization (FGD), idea and chemistry of a process					2
T-A-3	Problems in determining the average molecular weight of polymers using the GPC or viscometric method.					3
T-A-4	Selection of catalyst for organic compounds synthesis produced in a laboratory or technological scale (in the homogeneous catalyst with transition metal complexes case).					3
T-A-5	Technological processes in nanotechnology - introduction					6
T-S-1	Manufacturing of titania - step by step process analysis, potential problems, accidents, cause and effect relationships					5
T-S-2	Selected FGD process - step by step process analysis, potential problems, accidents, cause and effect relationships.					3
T-S-3	Reactive extrusion of polymers including biodegradable polymers - selection of substrates, the effect of changing process parameters on the final product, extruder requirements, e.g. number of screws, D / L, etc.					3
T-S-4	Problems with the use of natural polymers in the preparation of flocculants and superabsorbents - raw material variability, the ratio of natural polymer / synthetic polymer, the effect of copolymers and environmental protection					4
T-S-5	Comparative assessment of selected organic product technology					8
T-S-6	Planning of experiments - theoretical aspects of carbon nanomaterials synthesis via CVD method					8
T-S-7	Characterization of the products obtained with the CVD process and the optimization of the process					5
T-S-8	Flame retardancy of polymers and the selection of suitable nanofillers					6
T-S-9	Selection of electrode material and electrolyte for non-invasive devices for energy conversion					3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-A-1	participating in classes					15

WTilCh





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	literature studies	15
A-S-1	preparing presentations	35
A-S-2	attending classes	45
A-S-3	Literature studies	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Seminar
M-2	Lecture

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F activity during classes
S-2	F way of presenting a solution to the problem

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							
ChEn_1A_C22b_W01 Student has knowledge in technological principles and rules, variety of chemical processes and operation in a technological line, relations between subsequent processes and operations, expected effects of one technological action on another.	ChEn_1A_W06 ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W11 ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W14	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-3	T-A-2 T-A-5	T-S-1 T-S-2	M-1 S-1 S-2

Umiejętności							
ChEn_1A_C22b_U01 Student is able to plan and control technological process, including processes and unit operations, as well as to predict possible problems typically accompanying processes carried out at a chemical plant.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2	T-S-1 T-S-2	M-1 S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_C22b_K01 Student is able to work in a group and perform as a group leader; he/she is able to estimate the time necessary to accomplish the assigned tasks.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2	T-S-1 T-S-2	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_C22b_W01	2,0	
	3,0	Student is able to understand basics of chemical process and predict potential problems
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ChEn_1A_C22b_U01	2,0	
	3,0	Student is able to make a basic decisions concerning process
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
ChEn_1A_C22b_K01	2,0	
	3,0	Student is able to work in a group
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. various, Scientific articles on issues from the recent years
2. Zevenhoven, R.; Kilpinen, P., Control of Pollutants in Flue Gases and Fuel Gases, 2001, available online

Literatura podstawowa

3. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, any

4. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Water Technology and Reclamation					
Kod	ChEn_1A_S_C23					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język	angielski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	3,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	6	30	3,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Knowledge of water chemistry.					
W-2	Knowledge of basis for each processes and operation unit.					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Knowledge of technology of water production and wastewater purification					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Chemical and instrumental water and waste water analysis.					6
T-L-2	Water and wastewater treatment by coagulation and sedimentation.					6
T-L-3	Desalination of water by membranes (Reverse osmosis, Nanofiltration, ultrafiltration)					6
T-L-4	Clarification of water by membranes (Ultrafiltration, Microfiltration).					6
T-L-5	Advanced oxidation treatment of water (photocatalysis).					6
T-W-1	Natural Water (groundwater and surface water)					2
T-W-2	Industrial water. Urban effluent. Industrial effluent.					2
T-W-3	Coagulation-flocculation. Chemical precipitation. Sedimentation. Flotation.					4
T-W-4	Filtration. Membrane separation. Adsorption.					4
T-W-5	Water analysis and treatability.					2
T-W-6	Aquatic organisms and biological processes. Methane fermentation.					3
T-W-7	Corrosion in metal and concrete. Apparatus for water and wastewater treatment.					3
T-W-8	Sludge treatment.					2
T-W-9	Reagent storage and feeding					2
T-W-10	Instrumentation, control and regulation in water and wastewater treatment.					2
T-W-11	Oxidation and disinfection					4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Participation in laboratories activity.					60



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Laboratory reports preparation.	30
A-W-1	Home work by students	30
A-W-2	Participation in lectures.	30
A-W-3	Studies on literature .	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Egzamin 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

ChEn_1A_C23_W01 Knows the principles for each steps of water production as well as wastewater purification and management.	ChEn_1A_W05 ChEn_1A_W20	P6S_WG		C-1	T-L-1 T-W-6 T-L-2 T-W-7 T-L-3 T-W-8 T-L-4 T-W-9 T-L-5 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5	M-1	S-1
---	----------------------------	--------	--	-----	---	-----	-----

Umiejętności

ChEn_1A_C23_U01 Ability for proposal technology for each kind of water composition.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-6 T-L-2 T-W-7 T-L-3 T-W-8 T-L-4 T-W-9 T-L-5 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5	M-1	S-1
--	---	----------------------------	--------	-----	---	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C23_K01 Ability to govern of technology set-up and play the lider function of team.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-W-6 T-L-2 T-W-7 T-L-3 T-W-8 T-L-4 T-W-9 T-L-5 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5	M-1	S-1
--	--	----------------------------	--	-----	---	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C23_W01	2,0	
	3,0	Students shown the chemical and biochemical basis for eck steps of water production and wastewater purification
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C23_U01	2,0	
	3,0	The basis is proposal for project of technology.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C23_K01	2,0	
	3,0	Ability to organize production as well as laboratory for water analysis.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. team of authors, Water Treatment Handbook, Vol. 1 and Vol.2, Degremont SUEZ, Lavoisier SAS, 94236 Cachan Cedex, France; www.lavoisier.fr, 2011, Seventh edition, ISBN 978-2-7430-0970-0

Literatura uzupełniająca

1. Water Research, Elsevier, International Journal



Kierunek studiów	Chemical Engineering								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Management in Engineering								
Kod	ChEn_1A_S_C24a								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski						
Blok obieralny	9	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie			
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Żebrowski Paweł (Pawel.Zebrowski@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Basics of Management								
W-2	Mathematics								
W-3	Engineering								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Consolidation of knowledge related to the management in engineering.								
C-2	Developing student's ability to recognize the basic concepts of management in engineering.								
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.								
C-4	Project management of engineering projects in practice. Get to know and forming teams. Teams management. Workflow. Milestones. Risks and how to avoid them. Project planning and executing								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin			
T-W-1	Get to know and forming teams. Teams management. Workflow. Milestones. Risks and how to avoid them. Project planning and executing. Project management of engineering projects in practice.					15			
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin			
A-W-1	Classroom participation.					10			
A-W-2	Preparation to the lecture.					10			
A-W-3	Independent study of the subject matter of the classes.					5			
A-W-4	Participation in project classes.					5			
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Lecture								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	Written test							
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									
ChEn_1A_C24a_W01 Student has theory-based knowledge within the scope of management in engineering.		ChEn_1A_W16 ChEn_1A_W17	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1	
Umiejętności									



ChEn_1A_C24a_U01 Student can use the acquired knowledge to solve and evaluate selected problems in the field of management in engineering.	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11 ChEn_1A_U12 ChEn_1A_U13	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1	M-1	S-1
---	--	------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C24a_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of management in engineering.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-W-1	M-1	S-1
---	----------------------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C24a_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of management in engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C24a_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to solve and evaluate selected problems in the field of management in engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C24a_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of management in engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Paul S Chinowsky, James E Meredith, Strategic Corporate Management for Engineering, Oxford University Press, UK, 2000
2. Garold D. Oberlender,, Project Management for Engineering and Construction, McGraw-Hill International Editions, 2011
3. Karl Smith, P.K. Imbrie, Teamwork and Project Management (Basic Engineering Series and Tools), 2011
4. J. Park , T. P. Seager , P. S. C. Rao , M. Convertino , I. Linkov, , Integrating Risk and Resilience Approaches to Catastrophe Management in Engineering Systems, 2011

Literatura uzupełniająca

1. M.D. Singh, An interpretive structural modeling of knowledge management in engineering industries, MCB UP Limited, 2003
2. W. Hammer, D. Price, Occupational Safety Management and Engineering (5th Edition), 2011



Kierunek studiów	Chemical Engineering									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy							
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	Innovation Teams									
Kod	ChEn_1A_S_C24b									
Specjalność										
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna									
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0							
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski							
Blok obieralny	9	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie				
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Dyba Hubert (Hubert.Dyba@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
Wymagania wstępne										
W-1	Student knows the basics of high school mathematics.									
Cele modułu/przedmiotu										
C-1	Consolidation of knowledge related to the innovation management.									
C-2	Developing student's ability to recognize the basic concepts of innovation management.									
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.									
C-4	Acquiring knowledge on fundamentals of innovation team formation, work and delivering outcomes.									
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin				
T-W-1	Product, business process, and organizational innovation. Innovation management. Innovation management tools. Creating multi-functional development teams. Leadership for innovation; Innovation team design and roles; Managing team interactions; Design Thinking to drive innovation; Creating innovation strategy; Measuring innovation success					15				
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin				
A-W-1	Participation in lectures					15				
A-W-2	Self-study of the literature					13				
A-W-3	Consultations					2				
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne										
M-1	Lecture									
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)										
S-1	F	Written test								
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										
ChEn_1A_C24b_W01 Student has theory-based knowledge within the scope of innovation management.		ChEn_1A_W16 ChEn_1A_W17	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-W-1	M-1	S-1		
Umiejętności										
ChEn_1A_C24b_U01 Student can use the acquired knowledge to solve and evaluate selected problems in the field of innovation management.		ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1		
Kompetencje społeczne										



ChEn_1A_C24b_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of innovation management.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-W-1	M-1	S-1
---	----------------------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C24b_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of innovation management.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C24b_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to solve and evaluate selected problems in the field of innovation management.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C24b_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of innovation management.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Paul S Chinowsky, James E Meredith, Strategic Corporate Management for Engineering, Oxford University Press, UK, 2000
2. Luis Perez Brea, Innovating: A doer's manifesto, 2011
3. Scott Anthony, Build an Innovation Engine in 90 Days, Harvard Business Review, 2011
4. Roni Reiter-Palmon, Team Creativity and Innovation, 2011
5. Thomas Kelley, The Art of Innovation: Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm, 2011

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Chemical Engineering		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Environmental Engineering		
Kod	ChEn_1A_S_C25		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTilCh



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	7	15	1,0	0,30	zaliczenie
laboratoria	L	7	30	1,5	0,30	zaliczenie
wykłady	W	7	30	1,5	0,40	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Dzięcioł Małgorzata (Malgorzata.Dzieciol@zut.edu.pl), Friedrich Małgorzata (Malgorzata.Bojarska@zut.edu.pl), Markowska-Szczupak Agata

Wymagania wstępne	
W-1	Background in chemical engineering at university level is required.
W-2	Principles of microbiology applied to the design and operation of engineered environmental systems: treatment of wastewater, bioremediation, energy conversion.
W-3	Actively engaging in classroom discussions, classroom activities, and laboratory investigations.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student will be able to: characterize popular environmental pollutants and indicate sources of its emission; explain principles of operation of devices and technologies used in environment protection; collect, organize and present data from literature; Student will be aware of the harmful influence of pollution on the environment.
C-2	Students will obtain knowledges on basic principles on technologies of decontamination of persistent organic pollutants (dangerous contaminants of the environment) mainly by means of the biological approaches using degradation ability of microorganisms, fungi, and plants, i.e. using bioremediation, mycoremediation, and phytoremediation technologies, as well as physico-chemical technologies, nanotechnologies, and other innovative technologies. Knowledges on basic principles of bioremediation technologies as the alternative of physico-chemical methods are being emphasized.
C-3	Knowledge and skills associated with the technology used in contaminants removal from air, water and wastewater.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Methods of emission control.	5
T-A-2	Methods of clean-up of municipal and industrial effluents.	5
T-A-3	Determination of odour emission rate. Determination of odour abatement efficiency. Determination of precision and accuracy using reference material. Relationship between odour concentration and odour intensity. Odour dispersion modeling in the atmosphere. Assessing the impact of odour nuisance of installations on the environment.	5
T-L-1	Elimination of iron from water.	4
T-L-2	The use of activated carbon for the removal of oxidizable compounds from water.	4
T-L-3	Elimination of phosphorus from water by precipitation method.	4
T-L-4	Determination of nitrogen dioxide in air by spectrophotometric method.	4
T-L-5	Determination of odour concentration by dynamic olfactometry: yes/no method and forced choice method. Determination of individual odour threshold.	4
T-L-6	Odour panel selection and panel screening. Determination of odour intensity and hedonic tone. Olfactometry field.	4
T-L-7	Biodegradability evaluation of polymers	3
T-L-8	Microbial contamination detection in water.	3



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Air pollutants. Sources of emission. Global problems of air protection. Monitoring of air pollutants. Strategies to reduce the environmental impact. Methods of gas emission control (absorption, adsorption, thermal and catalytic combustion, condensation).	4
T-W-2	Methods of particulate matter removal. Types of dust collectors (settling chambers, inertial dust collectors, wet scrubbers, fabric filters, electrostatic precipitators).	3
T-W-3	Sources of water contaminants. Characteristic, classification and composition of effluents. Technologies for removal of contaminants from water (conventional treatment systems: primary and secondary treatment, advanced treatment processes)	3
T-W-4	Replacement of chemicals & chemical processes conversion of plant biomass to fermentable sugars, conversion of sugars to biotechnological products eg ethanol, biopolymers etc. Biomining and acid mine drainage.	2
T-W-5	Principles, methods, advantages, and limitations of bioremediation processes. Bioremediation of heavy and toxic metals. Nanotechnologies used for removal of contaminants.	4
T-W-6	Requirements to the microorganisms used in decontamination processes. Isolation and adaptation of microorganisms with degradation ability. Biological wastewater processing. Biological processes for nitrogen and phosphorus removal.	4
T-W-7	Odour nuisance of emission sources. Odour abatement of industrial gases. Methods of odour emission and odour concentration measurement.	4
T-W-8	Pollution dispersion modeling in the atmosphere. Odour air quality forecasting. Standards of odour air quality. Odour sampling methods. Determination of odour in ambient air.	4
T-W-9	Odour sampling methods. Determination of odour in ambient air.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	participation in seminar classes	15
A-A-2	studying literature	5
A-A-3	preparing of presentation	10
A-L-1	participation in laboratory classes	30
A-L-2	consultations	3
A-L-3	preparing of written reports	12
A-W-1	participation in classes	30
A-W-2	consultations	3
A-W-3	individual learning and preparing to written test	12

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	lectures with presentations
M-2	discussion during lectures and seminar
M-3	laboratory classes
M-4	seminar
M-5	private study, working through the course as presented in lectures, tutorials and learning materials

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	evaluation of attendance at laboratory classes and working in the laboratory
S-2	F	evaluation of knowledge and engagement in discussion during seminar
S-3	P	written test - grade from lectures
S-4	P	evaluation of written reports from laboratory
S-5	P	evaluation of presentations during seminar

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							
ChEn_1A_C25_W01 Student has knowledge about environmental pollutants, processes, devices and technologies used in environmental protection.	ChEn_1A_W05 ChEn_1A_W20	P6S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-L-8 T-A-2 T-W-1 T-A-3 T-W-2 T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-L-6 T-W-8 T-L-7 T-W-9	M-1 M-3 M-5	S-3 S-4 S-5
Umiejętności							



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ChEn_1A_C25_U01 Student is able to collect and interpret data from laboratory experiments and literature, prepare written experimental reports and present results of literature study using audiovisual ways.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U16	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-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	M-2 M-3 M-4 M-5	S-2 S-4 S-5
---	---	----------------------------	--------	-------------------	--	---	--------------------------	-------------------

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C25_K01 Student is able to perform all tasks on time, cooperate and work in group.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-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 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
---	--	----------------------------	--	-------------------	--	--	---------------------------------	---------------------------------

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

Wiedza

ChEn_1A_C25_W01	2,0	
	3,0	Student can describe popular environmental pollutants and most important processes and technologies used in environmental protection.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C25_U01	2,0	
	3,0	Student can prepare written reports from laboratory and present literature study on given subject.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C25_K01	2,0	
	3,0	Student is able to finish all tasks during course with the help of the colleagues and a teacher.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Evans G. M., Furlong J.Cans G. M., Furlong J.C, Environmental Biotechnology.Theory and Application, Wiley,, 2003, 2nd
2. Scrag A., Environmental Biotechnology, Oxford: Oxford University Press, Oxford, 2005, 2nd, 447 p. ISBN 0-19-926867-3
3. Basak N.N., Environmental Engineering, Tata McGraw-Hill Education, 2003, pp.295
4. Manahan S.E., Environmental Science and Technology, CRC Taylor & Francis, Boca Raton, London, New York, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Environmental Engineering Journals Published by Elsevier, 2011
2. Smith J. M., Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, MCGRAW-HILL Higher Education, 2005, 2nd, pp. 817
3. Gaur R.C., Basic Environmental Engineering, New Age International (P) Limited, Publishers, 2007, pp.220
4. Crittenden J.C.R., Trussell R.,Hand D.W. et al., Water Treatment: Principles and Design, Wiley, 2012
5. Singh A., Ward O.P., Applied Bioremediation and Phytoremediation, Springer, 2004, <http://www.springer.com/gp/book/9783540210207>



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Entrepreneurship for Engineers					
Kod	ChEn_1A_S_C26a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna					
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	10	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żebrowski Paweł (Pawel.Zebrowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						

Wymagania wstępne

W-1	Student knows the basics of high school mathematics.
W-2	Economy
W-3	Engineering
W-4	Basics of Entrepreneurship

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Consolidation of knowledge related to the entrepreneurship for engineers.
C-2	Developing student's ability to recognize the basic concepts of entrepreneurship for engineers.
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

T-W-1	Entrepreneurship Basics. Startups formation. Key successes and failures of young companies. Technological companies. Procedures of forming company. Entrepreneurship Economy. Business models. Strategy, mission and vision. Finding partners and building competitive advantages. Intellectual Property Rights.	Liczba godzin	15
-------	--	---------------	----

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

A-W-1	Classroom participation	Liczba godzin	15
A-W-2	Preparation to the lecture.		5
A-W-3	Independent study of the subject matter of the classes		5
A-W-4	Participation in project classes.		5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Lecture
-----	---------

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Written test
-----	---	--------------

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

ChEn_1A_C26a_W01 Student has theory-based knowledge within the scope of entrepreneurship for engineers.	ChEn_1A_W16 ChEn_1A_W17	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	----------------------------	------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Umiejętności



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

ChEn_1A_C26a_U01 Student can use the acquired knowledge to recognize the basic concepts of entrepreneurship for engineers.	ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11 ChEn_1A_U13	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1	M-1	S-1
---	---	------------------	--------	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_C26a_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of entrepreneurship for engineers.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-W-1	M-1	S-1
--	----------------------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C26a_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of entrepreneurship for engineers.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C26a_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to recognize the basic concepts of entrepreneurship for engineers.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C26a_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of entrepreneurship for engineers.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Uchino Kenji, Entrepreneurship for engineers., CRC Press, 2009
2. Kenji Uchino,, Entrepreneurship for Engineers, 2011
3. Kohlert, Helmut; Fadai, Dawud; Sachs, Hans-Ulrich, Entrepreneurship for Engineers, OLDENBOURG WISSENSCHAFTSVERLAG, 2013

Literatura uzupełniająca

1. Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Business Model Generation, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Strategies for Startups							
Kod	ChEn_1A_S_C26b							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Jednostka zewnętrzna							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski					
Blok obieralny	10	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie		
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Dyba Hubert (Hubert.Dyba@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Student knows the basics of high school mathematics.							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Consolidation of knowledge related to the startups.							
C-2	Developing student's ability to recognize the basic concepts of startups.							
C-3	Improving student's awareness of the need for continuous education and professional development.							
C-4	Acquiring knowledge on startup development proces and tools. Strategies to use in consecutive stages of business venture development.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin		
T-W-1	Marketing strategies for startups. Analysis of the market needs, market trends and market growth projections. Industry analysis - the roles of major industry competitors. Positioning statements. Pricing strategy. Promotion strategy. Distribution and delivery strategy. Marketing programs. Market research techniques; Forming value proposition and business model; Identifying Minimum Viable Product; Bootstrapping techniques; Defining IPR strategy; Strategies for team management					15		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin		
A-W-1	Participation in lectures					15		
A-W-2	Self-study of the literature					13		
A-W-3	Consultations					2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Lecture							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	F	Written test						
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								
ChEn_1A_C26b_W01 Student has theory-based knowledge within the scope of startups.		ChEn_1A_W16 ChEn_1A_W17	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności								
ChEn_1A_C26b_U01 Student can use the acquired knowledge to recognize the basic concepts of startups.		ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U11 ChEn_1A_U13	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne								



ChEn_1A_C26b_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of startups.	ChEn_1A_K02 ChEn_1A_K06	P6S_KO		C-3	T-W-1	M-1	S-1
--	----------------------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_C26b_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of startups.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_C26b_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to recognize the basic concepts of startups.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_C26b_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of startups.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Uchino Kenji, Entrepreneurship for engineers., CRC Press, 2009
2. Steve Blank, The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company, 2011
3. Eric Ries, The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses, 2011
4. Ash Maurya, Running Lean: Iterate from Plan A to a Plan That Works, 2011



Kierunek studiów	Chemical Engineering									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy							
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	ZUT librarian training									
Kod	ChEn_1A_S_D01									
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	5	0,0	1,00	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele	Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl)									
Wymagania wstępne										
W-1	Student knows the basics of computer and web									
Cele modułu/przedmiotu										
C-1	Familiarizing the student with the operation of the ZUT library and information system									
Treści programowe z podziałem na formy zajęć								Liczba godzin		
T-A-1	1. General information about the library: library collections, organizational structure and location, opening hours. 2. The rules of using the library's collections and services, with particular reference to the rules for the access to collections: user registration, use of the reading room, borrowing, interlibrary loans. 3. Basic sources of scientific information, databases. 4. Using the online catalog in the Aleph system: simple and complex search, indexes, functions. available after logging into the system: placing orders for the lending room and reading room, removing orders, extending the return period, checking your library account, managing it.							5		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności								Liczba godzin		
A-A-1	Getting to know the content of "Library training" online at www.bg.zut.edu.pl/szkolenie and the Rector's Regulation No. 67 of November 5, 2013 regarding the "Regulations for the use of collections and services of the Main Library of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin"							2		
A-A-2	Completing the test							1		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne										
M-1	Online training									
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)										
S-1	F	The test counted on the basis of 70% of correct answers								
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										
ChEn_1A_A05_W01	The student has a basic knowledge of the functioning of the ZUT library and information system in the Main Library and faculty libraries. He knows the regulations in force in the Main Library and rules for using library services.			ChEn_1A_W16	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności										
ChEn_1A_A05_U01	The student can use the collections of the library and the Aleph system (searching, ordering, booking books for loan or as a presential presentation - on the spot in the reading room). He knows the basic scientific databases.			ChEn_1A_U01	P6S_UW		C-1	T-A-1	M-1	S-1



Kompetencje społeczne

ChEn_1A_A05_K01 The student knows the library system and knows how to use it	ChEn_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1
---	-------------	----------------------------	--	-----	-------	-----	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_A05_W01	2,0	
	3,0	Pass the test based on 70% of correct answers
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_A05_U01	2,0	
	3,0	Pass the test based on 70% of correct answers
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_A05_K01	2,0	
	3,0	Pass the test based on 70% of correct answers
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Order No. 53 of the Rector of ZUT of September 23, 2015 regarding the "Regulations for the use of collections and services of the Main Library of the West Pomeranian University of Technology in Szczecin", as amended, 2015

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Chemical Engineering Projects Laboratory					
Kod	ChEn_1A_S_D01a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	11	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	7	180	9,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@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), Jaworski Zdzisław (Zdzislaw.Jaworski@zut.edu.pl), Karcz Joanna (Joanna.Karcz@zut.edu.pl), Kielbus-Rapala Anna (Anna.Kielbus-Rapala@zut.edu.pl), Konopacki Maciej (Maciej.Konopacki@zut.edu.pl), Kordas Marian (Marian.Kordas@zut.edu.pl), Łacki Henryk (Henryk.Lacki@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), Story Grzegorz (Grzegorz.Story@zut.edu.pl), Story Anna (Anna.Story@zut.edu.pl), Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl), Witkiewicz Konrad (Konrad.Witkiewicz@zut.edu.pl), Zakrzewska Barbara (Barbara.Zakrzewska@zut.edu.pl), Ziętańska Katarzyna (kzieta@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Passing subjects from semester I-VI					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Consolidation of detailed knowledge related to the key issues of chemical and process engineering.					
C-2	Developing students' skills to acquire and evaluate literature data and formulate reports on this basis.					
C-3	Developing students' skills in developing study results in the field of chemical engineering.					
C-4	Developing of students' ability to present selected issues in the field of chemical engineering.					
C-5	Improving students' ability to use the acquired knowledge for critical analysis and evaluation of the functioning of technical solutions in the field of chemical engineering.					
C-6	Improving students' awareness of the need for continuous education and professional development.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Presentation the principles of the preparation of texts and scientific reports, reports on studies, expert opinions. Breakdown of content. Linguistic correctness. Quoting literature. Plagiarisms.					5
T-L-2	Presentation of the rules for the presentation of the progress in the diploma thesis. Principles and culture of discussing.					5
T-L-3	Conducting research, measurements, calculations related to the subject of engineering work.					84
T-L-4	Presentation by students of the progress in the research being the subject of the diploma theses. Discussion of the results obtained in the individual stages of the diploma theses.					40
T-L-5	Discussion of chemical engineering issues covered by the program content and proposed for the diploma exam. Examples of practical application of selected solutions.					46
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	participation in classes					180
A-L-2	preparing a presentation					40
A-L-3	preparation for discussion on issues covered by program content					50



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Seminar
M-2	Didactic discussion

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Credit based on the presented presentations
S-2	F	Credit based on the student's continuous activity assessment in class discussions
S-3	P	Final credit based on the average of the positive marks from the presentation and participation in the discussions.

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

ChEn_1A_D01a_W01 Student has a well-established detailed knowledge related to the key issues of chemical engineering.	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08	P6S_WG		C-1	T-L-5	M-1 M-2	S-2 S-3
--	----------------------------	--------	--	-----	-------	------------	------------

Umiejętności

ChEn_1A_D01a_U01 Student has the ability to acquire and critically evaluate data from the literature and formulate reports.	ChEn_1A_U01	P6S_UW		C-2	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1
ChEn_1A_D01a_U02 Student is able to develop the results of research in the field of chemical engineering.	ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U16 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-3	T-L-1 T-L-4	M-1	S-1
ChEn_1A_D01a_U03 Student is able to prepare and present the development of research results in the field of chemical engineering.	ChEn_1A_U04	P6S_UK P6S_UW		C-4	T-L-2 T-L-5 T-L-4	M-1 M-2	S-1
ChEn_1A_D01a_U04 Student is able to use the acquired knowledge for the critical analysis and evaluation of selected solutions in the field of chemical engineering.	ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U09 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U16 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-5	T-L-5	M-2	S-2

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_D01a_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development.	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05 ChEn_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-6	T-L-4 T-L-5	M-1 M-2	S-2
---	---	----------------------------	--	-----	-------------	------------	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_D01a_W01	2,0	
	3,0	Student is able to explain key operations and processes in the field of chemical engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ChEn_1A_D01a_U01	2,0	
	3,0	Student is able to acquire and critically evaluate information from literature and prepare a report at a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_D01a_U02	2,0	
	3,0	Student is able to prepare a simple development of the results of research in the field of chemical engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ChEn_1A_D01a_U03	2,0	
	3,0	Student can prepare and present an oral presentation on issues in chemical engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_D01a_U04	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge in the basic level to critically analyze and evaluate the functioning of selected technical solutions in the field of chemical engineering.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_D01a_K01	2,0	
	3,0	Student understands the need for continuous vocational education and training in a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Don W. Green, Marylee Z. Southard, Perry's Chemical Engineers' Handbook, Mc Graw-Hill, New York, ISBN-13: 9780071834087
2. Warren L. McCabe, Julian C. Smith, Peter Harriott, Unit Operations of Chemical Engineering, Mc Graw-Hill, New York, ISBN-13: 9780071247108

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

WTilCh



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Chemical Technology Projects Laboratory					
Kod	ChEn_1A_S_D01b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów					
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	11	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	7	180	9,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl), Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl), Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl), Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl), Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafał.Wrobel@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	Podstawy technologii chemicznej I i II					
W-2	Technologia chemiczna - procesy przemysłu syntezy chemicznej					
W-3	Przemysłowe laboratorium technologiczne					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Forming the ability to review and select available publications related to the subject of the engineering thesis and their elaboration in the form of an oral presentation					
C-2	Forming the ability to conduct and control the chemical engineering process					
C-3	Preparation for the development of research results and their reliable interpretation					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-L-1	Discussion of the subject of engineering thesis in the area of chemical engineering					15
T-L-2	Getting to know the methods of controlling the process being the subject of the thesis and checking the correctness of their implementation					40
T-L-3	Getting to know the test stand and checking its operation					30
T-L-4	Conducting preliminary tests					95
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-L-1	Participation in laboratory classes					160
A-L-2	studying of literature					15
A-L-3	Performing research and developing the obtained results					95
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Continuous work with a student in the laboratory					
M-2	Substantive discussions regarding the correctness of the tests carried out and the interpretation of results					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Periodic evaluation of the course of the implementation of the assumed research as part of the engineering diploma thesis				
S-2	F	Assessment of independence and activity in conducting research				
S-3	P	Written report on the implementation of the assumed research and discussion of results				



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							
ChEn_1A_D01b_W01 Has knowledge in the field of chemical engineering and technology and uses it to control the process of chemical technology and engineering, and interpretation of results	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08	P6S_WG		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
ChEn_1A_D01b_U01 Has the ability to prepare oral presentations on the basis of collected literature on the subject of engineering thesis and deepening his knowledge in the process of self-education	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U16 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	M-2	S-3
ChEn_1A_D01b_U02 Is able to build a research stand, use analytical methods to control operations and unit processes related to the thesis of engineering thesis, develop and interpret the obtained results	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U08 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U16 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_D01b_K01 Is aware of the impact of reliable implementation of own tasks on the final result of the group's work, is able to determine the order of importance of activities, pass on their knowledge to others and take discussions	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05 ChEn_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ChEn_1A_D01b_W01	2,0						
	3,0	He has a partial knowledge of chemical engineering and technology and uses it to control the process of chemical technology and engineering and the interpretation of results					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Umiejętności							
ChEn_1A_D01b_U01	2,0						
	3,0	Student can not prepares oral presentations in English languages on the basis of literature provided by the supervisor and under his supervision					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
ChEn_1A_D01b_U02	2,0						
	3,0	Guided by the supervisor, he can build a research stand, uses the indicated analytical methods to control operations and unit processes related to the thesis of the engineering diploma thesis					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Inne kompetencje społeczne							
ChEn_1A_D01b_K01	2,0						
	3,0	He is partly aware of the use of tools and methods for the basic phenomena of classical physics.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Literatura podstawowa							
1. Literature related to the subject of the work - publications, monographs, textbooks, patents, 2018							



Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Research Project in Chemical Engineering					
Kod	ChEn_1A_S_D02a					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesów Ochrony Środowiska					
ECTS	15,0	ECTS (formy)	15,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	12	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	7	0	15,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Szoplik Jolanta (Jolanta.Szoplik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	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), Jaworski Zdzisław (Zdzislaw.Jaworski@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), 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					
Wymagania wstępne						
W-1	Passing subjects from semester I-VII					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Education of a graduate with basic knowledge and skills in the field of chemical and process engineering, which he can apply to solve engineering tasks.					
C-2	Preparing a graduate who has the ability to use professional literature, collect, process and provide written and oral information.					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Presentation of recommendations regarding the layout of the content of engineering diploma theses.					0
T-PD-2	Gathering and analyzing by the student the literature containing the current state of knowledge about the subject of the work.					0
T-PD-3	Formulating the basic point of the diploma thesis by the student and indicating the issues that should be solved in diploma thesis.					0
T-PD-4	Depending on the specificity of the work, the student performs a measurement / design or computational part of the work.					0
T-PD-5	The student's analysis of the results of the work received. Student's final conclusions.					0
T-PD-6	The student's performance of the graphic design of the diploma thesis, a summary of the tables and other annexes to the diploma thesis.					0
T-PD-7	Editing the engineering thesis by the student.					0
T-PD-8	Preparation for the diploma exam.					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Collecting and analyzing literature that is the subject of diploma thesis.					60
A-PD-2	Performing measurements / design or calculations.					150
A-PD-3	Carrying out the analysis of the received work results.					90
A-PD-4	Editing the diploma thesis.					100
A-PD-5	Consultation of work results with the promoter					30
A-PD-6	Preparation for the diploma exam.					20
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Student's independent work					



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Consultations with the thesis supervisor
-----	--

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Credit based on two positive reviews
-----	---	--------------------------------------

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

ChEn_1A_D02a_W01 Student is able to explain key operations and processes in the field of process engineering	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08	P6S_WG		C-1	T-PD-3 T-PD-4	T-PD-5	M-1 M-2	S-1
---	----------------------------	--------	--	-----	------------------	--------	------------	-----

Umiejętności

ChEn_1A_D02a_U01 Student can acquire and critically evaluate information from literature, databases and other sources.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-PD-2	T-PD-7	M-1 M-2	S-1
---	---	----------------------------	--------	-----	--------	--------	------------	-----

ChEn_1A_D02a_U02 The student can verify the concepts of engineering solutions.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-PD-3	T-PD-5	M-1 M-2	S-1
---	---	----------------------------	--------	-----	--------	--------	------------	-----

Kompetencje społeczne

ChEn_1A_D02a_K01 Student understands the need for continuous education and professional development	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05 ChEn_1A_K06 ChEn_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-PD-7	T-PD-8	M-1 M-2	S-1
--	--	----------------------------	--	------------	--------	--------	------------	-----

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

Wiedza

ChEn_1A_D02a_W01	2,0	
	3,0	Student is able to explain key operations and processes in the field of chemical engineering specialization at a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

ChEn_1A_D02a_U01	2,0	
	3,0	Student can acquire information from the literature at a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

ChEn_1A_D02a_U02	2,0	
	3,0	Student is able to verify the concepts of engineering solutions in the field of chemical engineering specialization at the basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne




Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_D02a_K01	2,0	
	3,0	Student understands the need for continuous vocational education and training in a basic level.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Domański P., English: Science and technology, WNT, Warszawa, 1996, ISBN 83-204-1968-9

Kierunek studiów	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Research Project in Chemical Technology					
Kod	ChEn_1A_S_D02b					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska					
ECTS	15,0	ECTS (formy)	15,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny	12	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	
praca dyplomowa	PD	7	0	15,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
Wymagania wstępne						
W-1	Basis of chemical technology					
W-2	Chemical technology - processes of chemical synthesis industry					
W-3	Industrial technology laboratory					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Acquire the basic skills in conduction and control of the processes in the field of inorganic chemical technology, biotechnology and environment engineering					
C-2	Acquire the skills in data collection and interpretation					
C-3	Acquire the skills in the preparation of degree's thesis basing on the subject literature research and results obtained and worked out					
C-4	Preparation of oral presentation of degree's thesis					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-PD-1	Realization of research partially conducted within a framework of degree laboratory					0
T-PD-2	Analysis of subject literature and presentation of it the theoreticall part of degree's thesis					0
T-PD-3	Work out of results of the studies and presentin it in the practical part of the degree's thesis					0
T-PD-4	Preparing of oral presentation of degree's thesis					0
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności						Liczba godzin
A-PD-1	Practical experiments partially realized parallely within the framework of degree laboratory					260
A-PD-2	Work out the results of the studies and their interpretation					50
A-PD-3	Writing og degree's thesis					100
A-PD-4	Preparing for the degree's examination					40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne						
M-1	Individual, discussions dealing with the literature analysis, conduction of studies and results work out					
M-2	Individual discussion dealing with the form of degree's thesis and progress in editing of thesis					
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)						
S-1	F	Cyclic evaluation of realization of studies and progress in editing of degree's thesis				
S-2	F	Evaluation of activity and individuality				
S-3	P	Valuation of degree's thesis				



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							
ChEn_1A_D02b_W02 Has knowledge in general chemistry, inorganic chemistry, organic chemistry, physical chemistry, analytical chemistry, reactors structure, catalytical processes, environmental protection and applies it to control processes in the field of inorganic chemical technology and environment engineering, product characterization, kinetic and thermodynamic description, work out and interpretation of results	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08	P6S_WG		C-1 C-2 C-3	T-PD-1 T-PD-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ChEn_1A_D02b_W07 Has knowledge in mathematics, physics, chemistry and electrotechnics and can use it to quality and quantity description of unit operations and processes within the field of inorganic chemical technology and environmental engineering, can solve the basic technological problems	ChEn_1A_W07 ChEn_1A_W08	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4	T-PD-1 T-PD-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ChEn_1A_D02b_U01 Basing on subject literature research and results of conducted studies is able to prepare documentation dealing with problems of inorganic chemical technology, biotechnology and environment engineering in English while cooperation with other specialists	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-3 C-4	T-PD-2 T-PD-4 T-PD-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
ChEn_1A_D02b_U02 Is able to designe and build test station, use analytical methods to control unit operation and processes, work out and interpretate the obtained results, can use statistical methods to plan experiments	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U07 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U17	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-4	T-PD-3 T-PD-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_D02b_K01 Understands the effect of reliable realization of self work tasks on the final results of group work, can determine order of actions importance, is able to share knowledge and discuss	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05 ChEn_1A_K06 ChEn_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4	T-PD-1 T-PD-3 T-PD-2 T-PD-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
ChEn_1A_D02b_W02	2,0	Does not fulfill requirements for note 3
	3,0	Has knowledge in mathematics, physics, chemistry and electrotechnics and partially, qualitatively describes unit operation and processes from the field of inorganic chemical technology and environmental engineering, solves basic technological problems
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
ChEn_1A_D02b_W07	2,0	Does not fulfill requirements for note 3
	3,0	Has partial knowledge in mathematics, physics, chemistry and electrotechnics and partially, qualitatively describes unit operation and processes from the field of inorganic chemical technology and environmental engineering, does not solve basic technological problems
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
ChEn_1A_D02b_U01	2,0	Nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Nie potrafi samodzielnie zebrać literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i opracować wyników badań własnych i przygotować dokumentacji dotyczącej problemów technologii chemicznej nieorganicznej, biotechnologii i ochrony środowiska w języku polskim oraz obcym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

ChEn_1A_D02b_U02	2,0	Nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Naprowadzany przez opiekuna buduje stanowisko badawcze, wykorzystuje wskazane metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych związanych z przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

ChEn_1A_D02b_K01	2,0	Nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Jest częściowo świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Literature dealing with subject of research - papers, monographs, books, patents



Kierunek studiów		Chemical Engineering						
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta		inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		inżynieria chemiczna (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		Practics						
Kod		ChEn_1A_S_P01						
Specjalność								
Jednostka prowadząca		Instytut Polimerów						
ECTS		6,0	ECTS (formy)	6,0				
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Tygodnie	ECTS	Waga	Zaliczenie	
praktyki		PR	6	6	6,0	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		Nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z: 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		Nabycie wiedzy, umiejętności i kompetencji związanych z: 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 tygodni	
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.					6	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-PR-1		Uczestnictwo w zajęciach prowadzonych w ramach odbywanej praktyki zawodowej					180	
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							
ChEn_1A_P01_W01 Wiedza o materiałach, technologiach i procesach zachodzących w zakładach przemysłowych w czasie procesu technologicznego	ChEn_1A_W08 ChEn_1A_W09 ChEn_1A_W13 ChEn_1A_W14 ChEn_1A_W20	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
Umiejętności							
ChEn_1A_P01_U01 Określenie umiejętności doboru lub zmiany parametrów procesu technologicznego	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U02 ChEn_1A_U03 ChEn_1A_U04 ChEn_1A_U05 ChEn_1A_U06 ChEn_1A_U14 ChEn_1A_U15	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-PR-1	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_P01_K01 Zdolność do wykorzystania informacji i zdobytej wiedzy o procesach technologicznych zachodzących w przemyśle chemicznym	ChEn_1A_K01 ChEn_1A_K03 ChEn_1A_K04 ChEn_1A_K05 ChEn_1A_K06 ChEn_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-PR-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
ChEn_1A_P01_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							
ChEn_1A_P01_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							
ChEn_1A_P01_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	Chemical Engineering					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy			
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	inżynieria chemiczna (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	Introduction to Chemistry					
Kod	ChEn_1A_S_U01					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej					
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	angielski			
Blok obieralny		Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	60	0,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	30	0,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl)					
Wymagania wstępne						
W-1	The basic knowlege of general chemistry					
Cele modułu/przedmiotu						
C-1	Knowlege of matter states and matter structure					
C-2	Knowlege of fundamental chemical laws					
C-3	Knowlege of properties of atoms and organic compounds					
C-4	Knowlege of chemical reactions					
C-5	Knowlege of equilibria					
Treści programowe z podziałem na formy zajęć						Liczba godzin
T-A-1	Naming and formulas of inorganic compounds					4
T-A-2	Chemical reactions and chemical equations					4
T-A-3	Oxidation - reduction reactions					4
T-A-4	Calculations based on chemical equations. Yield of reactions					4
T-A-5	Concentrations of solutions					4
T-A-6	The stoichiometry of reactions in a solution					4
T-A-7	The electronic structure of elements and the periodic table					4
T-A-8	The equilibrium law for a chemical reaction					4
T-A-9	Acid - base equilibrium in aqueous solutions. The pH concept					4
T-A-10	Equilibria involving weak molecular acids and bases					4
T-A-11	Naming, formulas and structures of basic organic compounds					6
T-A-12	The phenomenon of isomerism of organic compounds					3
T-A-13	Chemical reactions of representative functional groups					9
T-A-14	Passing of excercises					2
T-W-1	Introduction to chemistry. Atoms, molecules and moles					2
T-W-2	Fundamental chemical laws					2
T-W-3	Chemical reactions					3
T-W-4	Quantum theory and the electronic structure of atoms					2
T-W-5	The periodic table and some properties of the elements					2
T-W-6	Chemical bonding: general concepts					2



Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-7	Equilibrium	2
T-W-8	States of matter	2
T-W-9	Acid - base equilibria in aqueous solutions	2
T-W-10	Chemical bonding, structures and physical properties of organic compounds	2
T-W-11	Representative organic compounds, nomenclature, structure and reactivity	4
T-W-12	An introduction to organic reactions	2
T-W-13	The position of organic chemistry in life, life science and technology	1
T-W-14	Exam	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Participation at classes	60
A-A-2	Preparation for classes	60
A-A-3	Solving tasks	60
A-W-1	Participation in lectures	30
A-W-2	Preparation for exam	30
A-W-3	Literature studies	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Lecture
M-2	Excercise

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Passing lectures
S-2	P	Passing excercises

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							
ChEn_1A_U01_W01 Student has theory-based knowledge within the scope of chemistry.	ChEn_1A_W03	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	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 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
ChEn_1A_U01_U01 Student can use the acquired knowledge to solve and evaluate selected problems in the field of chemistry.	ChEn_1A_U01 ChEn_1A_U05	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-A-8 T-A-2 T-A-9 T-A-3 T-A-10 T-A-4 T-A-11 T-A-5 T-A-12 T-A-6 T-A-13 T-A-7	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
ChEn_1A_U01_K01 Student is aware of the need for continuous education and professional development in the field of chemistry.	ChEn_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-6 T-W-6 T-A-7 T-W-7 T-A-8 T-W-8 T-A-9 T-W-9 T-A-10 T-W-10 T-A-11 T-W-11 T-A-12 T-W-12 T-A-13 T-W-13 T-A-14 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
ChEn_1A_U01_W01	2,0	
	3,0	Student demonstrates basic knowledge of chemistry.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
ChEn_1A_U01_U01	2,0	
	3,0	Student is able to use the acquired knowledge at a basic level to solve and evaluate selected problems in the field of chemistry.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
ChEn_1A_U01_K01	2,0	
	3,0	The student understands the need for continuous education and training at a basic level in the field of chemistry.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. C. E. Housecroft and A. G. Sharpe, Inorganic Chemistry, Pearson Education Limited, Edinburgh, UK, 2001		
2. P. W. Atkins, M. J. Clugston, M. J. Frazer, R. A. Y. Jones, Chemistry. Principles and applications, Longman Group UK Limited, New York, 1990		
3. J. E. Brady, General Chemistry. Principles and Structure, John Wiley & Sons, New York, 1990		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. W. W. Porterfield, Inorganic Chemistry. A Unified Approach, Academic Press Inc., London, 1993		
2. G. L. Miessler, D. A. Tarr, Inorganic Chemistry, Pearson Education Inc., New Jersey, 2004		
3. G. C. Hill, J. S. Holman, Chemistry in Context, Thomson Nelson and Sons Ltd., Edinburgh, UK, 1989		