Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Zarządzanie produkcją w nanotechnologii**		
Kod	NA_2A_S_A11		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,40	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,60	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Nie ma wymagań wstępnych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zdobycie wiedzy niezbędnej do zarządzania produkcją w nanotechnologii

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Gry - symulacja działania linii produkcyjnej	15
T-W-1	FUNKCJA ZARZĄDZANIA DZIAŁALNOŚCIĄ PODSTAWOWĄ A ORGANIZACJA: Co to jest zarządzanie działalnością podstawową. Ramy funkcjonowania zarządzania działalnością podstawową. Reguły zarządzania: 5P. Zarządzanie produkcją a „misja" organizacji. Strategia zarządzania działalnością podstawową. STRATEGIA DZIAŁALNOŚCI WYTWÓRCZEJ I USŁUGOWEJ Cele działalności. Strategie. Przewidywanie potrzeb. System zarządzania działalnością podstawową. Podejmowanie decyzji. DZIAŁALNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTWA: PLANOWANIE I STEROWANIE Wybór wyrobu lub usługi. Znaczenie marketingu w prowadzeniu działalności wytwórczej. Planowanie działalności. Organizowanie systemów wytwórczych. Sterowanie działalnością wytwórczą. UWZGLEDNIENIE OGRANICZEN PRAWNYCH I EKONOMICZNYCH W STRATEGII I DZIALALNOSCI PRZEDSIEBIORSTWA ZARZĄDZANIE DZIAŁALNOŚCIĄ PODSTAWOWĄ A ZARZĄDZANIE FINANSOWE. Budżety operacyjne i ich sporządzanie. Sterowanie budżetem. ZARZĄDZANIE DZIAŁALNOŚCIĄ WYTWÓRCZĄ I USŁUGOWĄ. Profil działalności: od wytwarzania wyrobu do świadczenia usług. Podobieństwa i różnice. Specyfika działalności wytwórczej. MARKETING A PROJEKTOWANIE WYROBÓW LUB USŁUG Rozumienie i zaspokajanie potrzeb konsumentów. Przekształcanie potrzeb w projekty. Procesy i systemy projektowania. Sterowanie projektowaniem. Koszty projektowania. Wykorzystanie komputerów. Specjalizacja projektantów. Rodziny wyrobów lub usług. Wykorzystanie stałego systemu klasyfikacji i kodowania. Wykorzystanie informacji naukowej i bibliotecznej. Przejście od projektów do działań. System wprowadzania zmian do projektu. Projektowanie usług. WYRÓB LUB USŁUGA: RÓŻNORODNOŚĆ A WARTOŚĆ Zarządzanie różnorodnością asortymentu. Sterowanie różnorodnością wyrobów gotowych lub usług. Sterowanie różnorodnością materiałów i informacji wejściowych. Kontrola różnorodności procesów. Analiza wartości. Inżynieria wartości. WYROBY, USŁUGI I STRATEGIE WALKI KONKURENCYJNEJ. Przewaga konkurencyjna. Analiza i ocena wariantów strategii. Inne powiązania funkcjonalne podczas podejmowania decyzji strategicznych. Cykl życia wyrobu lub usługi. Zarządzanie działalnością podstawową jako narzędzie walki konkurencyjnej PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW PRODUKCYJNYCH Organizacja działalności wytwórczej. Produkcja jednostkowa, seryjna i masowa. Technologia grupowa (GT). Technologia grupowa (GT) a koncepcja „Just-in-Time" (JIT). Elastyczne systemy produkcyjne (ESP)	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo z zajeciach	15
A-A-2	przygotowanie do zajec	15

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	14
A-W-2	Uczestnictwo w kolowkium zaliczeniowym	1
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_A01_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania produkcją	Nano_2A_W08	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_A01_U01 Potrafi uwzględniać aspekty systemowe i pozatechniczne w działalności inżynierskiej	Nano_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_A01_K01 Potrafi planować i organizować zadania produkcyjne	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_A01_W01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w kolokwium zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_A01_U01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w teście sprawdzającym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_A01_K01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w teście sprawdzającym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A.P.Muhlemann, J.S.Oakland, K.G. Lockyer, ZARZĄDZANIE PRODUKCJĄ I USŁUGI, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Bezpieczeństwo produkcji**		
Kod	NA_2A_S_A03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	2,0	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	Matematyka I i II Fizyka I i II Ergonomia i bezpieczeństwo pracy Bezpieczeństwo techniczne

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z problemami zarządzania jakością
C-2	Ukształtowanie umiejętności analizy konsekwencji różnych rozwiązań technicznych, w tym wdrażania nowych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych i przeciwdziałania skutkom negatywnym

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Poziom jakości, elementy i modele systemów jakości	2
T-W-2	Działania techniczne, organizacyjne, ekonomiczne i motywacyjne w zakresie jakości na produkcji	2
T-W-3	Jakość w zarządzaniu produkcją	2
T-W-4	Odpowiedzialność producenta za cykl życia produktu	2
T-W-5	Regulacje prawne w zakresie zarządzania chemikaliami (karta bezpieczeństwa substancji, recykling, utylizacja chemikaliów) – programy realizowane przez przemysł chemiczny w tym zakresie	2
T-W-6	Zasady bezpieczeństwa w zakresie transportu i przechowywania chemikaliów	1
T-W-7	Analiza przyczyn wypadków lub awarii i ich skutków	2
T-W-8	Zapobieganie awariom	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Czytanie wskazanej literatury	20
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	25
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie z wykładów
S-2	F	ocena aktywności na zajęciach

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

Wiedza							
Umiejętności							
Nano_2A_A03_U01 analizuje konsekwencje systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i społeczne, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów	Nano_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-W-4 T-W-7 T-W-6 T-W-8	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_A03_K01 jest zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-2	T-W-5 T-W-8 T-W-7	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
Nano_2A_A03_U01	*2,0*	nie potrafi wcale analizować konsekwencji systemowych i pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi analizować konsekwencji systemowych i pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi analizować konsekwencji systemowych i pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi analizować konsekwencji systemowych i pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi analizować konsekwencji systemowych i pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi analizować konsekwencji systemowych i pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i społecznych, wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych w stopniu zaawansowanym w zakresie nanotechnologi i surowców do produkcji nanomateriałów
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_A03_K01	*2,0*	nie jest wcale zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu
	3,0	w co najmniej 51% jest zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu
	3,5	w co najmniej 61% jest zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu
	4,0	w co najmniej 71% jest zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu
	4,5	w co najmniej 81% jest zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu
	5,0	w co najmniej 91% jest zdolny do oceny wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu

Literatura podstawowa

1. M. Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, WNT, 1985

2. Zarządzanie jakością według norm ISO serii 9000, 2000, nie dotyczy, Wydaw. Akademii Ekonomicznej, Kraków, 2005

Literatura uzupełniająca

1. nie dotyczy, Aktualna Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady dotycząca zarządzania zagrożeniami poważnymi awariami z udziałem substancji niebezpiecznych, 2011

2. nie dotyczy, Rozporządzenia ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej i ministra środowiska, 2011

3. Bodzek D, Chemia i fizykochemia substancji toksycznych i niebezpiecznych, Śląska Akademia Medyczna, Katowice, 2003

4. nie dotyczy, Wykaz substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem : Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Ochrona własności intelektualnej**		
Kod	NA_2A_S_A04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Dział Wynalazczości i Ochrony Patentowej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Podstawowe informacje z zakresu prawa własności przemysłowej - zaliczony kurs minimum 10 godzin

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z sytemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Przypomnienie podstawowych informacji z zakresu prawa własności przemysłowej: Przedmioty ochrony własności przemysłowej. Międzynarodowe konwencje i porozumienia w zakresie ochrony własności przemysłowej i ochrony praw autorskich (Konwencja paryska, Konwencja berneńska, Konwencja o utworzeniu Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, TRIPS)	2
T-W-2	Wynalazki i wzory użytkowe: definicje wynalazku, wzoru użytkowego. Przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony. Dokumentacja zgłoszeniowa. Procedura krajowa, procedura międzynarodowa PCT, Konwencja o patencie europejskim,	6
T-W-3	Wzory przemysłowe: definicje, przesłanki ochrony . Procedura krajowa. Wzór przemysłowy wspólnotowy - postepowanie przed OHIM,. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.	3
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Zanak wsopólnotowy - postępowanie przed OHIM. Porozumienie i Protokól madrycki. Dokumentacja zgłoszeniowa znaku towarowego.	4
T-W-5	Oznaczenia geograficzne - pwp, ochrona wynikająca z przepisów unijnych, zwalczanie nieuczciwej konkurencji	2
T-W-6	Informacja patentowa i badania patentowe, bazy patentowe	6
T-W-7	Przypomnienie podstawowych zagadnień prawa autorskiego - definicja utworu - przedmiot prawa, podmiot prawa , rodzaj praw i zakres ochrony	4
T-W-8	Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, czyny nieuczciwej konkurencji	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -	8
A-W-3	Poszukiwania w bazach patentowych - ćwiczenia w domu	8
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia	8
A-W-5	Zaliczenie	2
A-W-6	konsultacje	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład połączony z prezentacją

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena aktywności na zajęciach

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_A04_W01 wie jak jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, jakie są wyłączone spod ochrony; zna źródła prawa, zna definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, wie jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej i prawem autorskim; zna źródła informacji patentowej.	Nano_2A_W09	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_A04_U01 umie ocenić czy wynik jego pracy intelektualnej podlega ochronie; potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić wyszukiwania w bazach patentowych; umie przeprowadzić badanie stanu techniki w dostępnych bazach patentowych;				C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_A04_K01 student będzie wykorzystywał możliwości prawne w celu ochrony własnych wyników pracy twórczej , a także będzie korzystał z cudzych wyników zgodnie z prawem , nie naruszając cudzych praw wyłacznych; student będzie efektywnie wykorzystywał dostępne źródła prawa i źródła informacji patentowej				C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_A04_W01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie poniżej 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65%- 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%
Umiejętności		
Nano_2A_A04_U01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%- 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95%- 100%
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_A04_K01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%-64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75%- 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85% - 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

Literatura podstawowa

1. Renata Zawadzka, Własność intelektualna , własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2008

Literatura uzupełniająca

1. ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 119 poz. 1117 z późn. zmianami, 2000

2. ustawa, Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U.z 2000 r. Nr 80 poz. 904 z późn. zmianami, 1994

3. pod redakcją Andrzeja Pyrży, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym,europejskim, międzynaraodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009

4. Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spólka zo.o., Warszawa, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Strategia poszukiwania pracy**		
Kod	NA_2A_S_A05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Nie ma wymagan wstępnych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Przygotowanie do aktywnego i skutecznego poszukiwania pracy

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rekrutacja widziana od strony rekrutującego oraz kandydata. Przygotowanie do wejścia na rynek pracy - odpowiadanie na ogłoszenia, redagowanie życiorysów i listów motywacyjnych, prezentacja. Rozmowa kwalifikacyjna.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Uczestnictwo w zaliczeniu pisemnym	2
A-A-3	Przygotowanie do zajęć	42

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metoda sytuacyjna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Formująca, na podstawie aktywności na ćwiczeniach. Podsumowująca, pod koniec semestru

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_A05_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie strategii poszukiwania pracy i zarządzania swoim czasem	Nano_2A_W08	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_A05_U01 Potrafi zdefiniować drogę kształcenia w celu uzyskania odpowiedniego stanowiska pracy	Nano_2A_U05	P7S_UU		C-1	T-A-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_A05_K01 Potrafi zdefiniować ścieżkę swojego kształcenia oraz kariery zawodowej w celu osiągnięcia pozycji lidera	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_A05_W01	*2,0*	
	3,0	Potrafi napisać list motywacyjny, życiorys i prezentację na rozmowę kwalifikacyjną przy ubieganiu się o określone stanowisko, ocenione przez prowadzącego na co najmniej dostatecznie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_A05_U01	*2,0*	
	3,0	Potrafi określić sposób przedstawienia swoich osiągnięć w celu znalezienia odpowiedniego miejsca pracy, w sposób oceniony przez prowadzącego na co najmniej dostatecznie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_A05_K01	*2,0*	
	3,0	Potrafi zdefiniować cechy skutecznego przywódcy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. E. Masłyk-Musiał, Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej,, Warszawa, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Przygotowanie i prezentacja pracy naukowej**		
Kod	NA_2A_S_A06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Opanowana umiejętność samodzielnej pracy naukowej i znajomosc warsztatu naukowego

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z zasadami opracowania wyników pracy naukowej i jej prezentacjij

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Zasady i wskazówki przydatne w przygotowaniu pracy naukowej	2
T-A-2	Układ pracy badawczej - tytuł, streszczenie, słowa kluczowe, spis treści, wykaz skrótów	2
T-A-3	Wstęp - przegląd piśmiennictwa	2
T-A-4	Założenia metodologiczne pracy	1
T-A-5	Cel badań, materiały i metody, opracowanie statystyczne	1
T-A-6	Wyniki i ich omówienie	1
T-A-7	Dyskusja i wnioski	1
T-A-8	Spis piśmiennictwa, spis tabel i rysunków, aneks, podziękowania	2
T-A-9	Przygotowanie prezentacji, organizacja slajdu, dobór tła. liternictwo, tekst na slajdach, ryciny i podpisy, tabele, animacje multimedia i dźwięk	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	30
A-A-2	Zaliczenie z zajęć audytoryjnych	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Multimedialna prezentacja

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności w zajęciach audytoryjnych
S-2	P	Zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_A06_W01 Opanowanie umiejętności opracowania i prezentowania wyników badań naukowych	Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-5	M-1	S-1 S-2

Umiejętności							
Nano_2A_A06_U01 Potrafi przygotować opracowanie naukowe na podstawie wyników badań własnych oraz prezentację multimedialną dotycząca zagadnień związanych z własnymi badaniami naukowymi	Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-5	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_A06_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie opracowania i prezentowania wyników badań z dziedziny nanotechnologia	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-A-6 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-5	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_A06_W01	*2,0*	
	3,0	w conajmniej 51% potrafi przygotować i zaprezentować wyniki badań naukowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_A06_U01	*2,0*	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi przygotować prezentację multimedialną na podstawie wyników badań własnych oraz opracowanie naukowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_A06_K01	*2,0*	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywwną postawę do poszerzanai swojej wiedzy i umiejetności w zakresie opracowania i prezentowania wyników badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Weiner, Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych, PWN, Warszawa, 2009

2. Z. Szkutnik, Metodyka pisania pracy dyplomowej, Poznańskie, Poznań, 2005

3. R. Zabielski, Przewodnik pisania prac magistertskich i dysertacji doktorskich dla studentów SGGw, SGGW, Warszawa, 2011, Wydanie II poprawione i uzupełnione

4. R. Zabielski, Przewodnik prezentowania informacji naukowej, SGGW, Warszawa, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Etyka zawodowa**		
Kod	NA_2A_S_A07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,40	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,60	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Dydycz Bożena (Bozena.Dydycz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza filozoficzna.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktów moralnych i dylematów etycznych związanych z aktywnością zawodową.
C-2	Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych w warunkach pełnienia ról społecznych związanych z wykonywanym zawodem.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Moralność a inne regulatory życia społecznego (obyczaj, prawo, religia, etos).	3
T-A-2	Postawy wobec zawodu i pracy – sondaż diagnostyczny – diagnoza problemu.	2
T-A-3	Sytuacje konfliktowe w wybranych zawodach i zakładach pracy. Sytuacje szczególnie trudne z punktu widzenia etycznego.	2
T-A-4	Odpowiedzialność jednostkowa i społeczna – analiza przykładów z różnych zawodów i zakładów pracy.	2
T-A-5	Narzędzia podnoszenia poziomu etycznego – analiza konkretnych przykładów.	2
T-A-6	Etyczne zasady negocjacji.	2
T-A-7	Etyka reklamy i marketingu zawodów inżynieryjnych i ekonomicznych.	2
T-W-1	Etyka jako dyscyplina wiedzy. Moralność a etyka. Stanowiska w etyce w perspektywie wartościowania działalności zawodowej – intelektualizm etyczny, etyka cnót, deontologizm, utylitaryzm i etyki sytuacyjne. Historia etyki pracy w kontekście aktywności zawodowej.	3
T-W-2	Pracownik jako podmiot etyczny. Struktura procesu pracy. Relacja podmiot-przedmiot pracy. Moralne aspekty pracy zawodowej. Profesjonalizm jako kategoria etyczna.	2
T-W-3	Godność podmiotu pracy. Kategoria godności człowieka w etyce. Godność osoby – godność pracy. Etyczne aspekty uprawnień ludzi pracy.	2
T-W-4	Normy moralne, oceny etyczne i wzorce etyczne jako podstawa wartościowania zachowań pracowniczych. Normy moralne i społeczne w wybranych deontologiach zawodowych. Ewolucja wzorów osobowych w wybranych zawodach. Kulturowe uwarunkowania norm moralnych.	4
T-W-5	Wartości w pracy zawodowej. Pojęcie wartości w filozofii, psychologii i socjologii. Zarys modelu hierarchizacji wartości. Wartość działania. Sposób życia jako wartość. Warsztat pracy a struktura wartości. Humanizacja i racjonalizacja – antynomia wartości w cywilizacji technicznej.	3
T-W-6	Odpowiedzialność zawodowa. Pojęcie odpowiedzialności, rodzaje i sytuacje odpowiedzialności. Koncepcje rozwoju moralnego a odpowiedzialność jednostki. Autonomia pracownicza a zakresy odpowiedzialności – odpowiedzialność w perspektywie kierowniczej i wykonawczej. Relatywizacja i subiektywizacja odpowiedzialności w XXI wieku.	4
T-W-7	Standardy zawodowe. Problemy kodeksów etycznych różnych zawodów – zalety i wady kodeksowego rozstrzygania problemów etycznych. Narzędzia podwyższania poziomu etycznego pracowników.	3
T-W-8	Dylematy i konflikty etyczne w różnych zawodach – konflikt wartości, interesów oraz na tle pełnionych ról przez jednostkę. Dylemat lojalności i odpowiedzialności pracowniczej.	3
T-W-9	Etyka zawodowa w krajach o najwyższym stopniu rozwoju społeczno-gospodarczego. Standardy zawodowe w krajach UE i USA.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-10	Etyczne wymiary funkcjonowania zakładu pracy – moralność i etyka kadry kierowniczej.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w zajęciach.	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć.	13
A-A-3	Konsultacje.	2
A-W-1	Udział w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia ustnego z przedmiotu lub napisanie eseju	18
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą.	2
A-W-4	Studiowanie literatury do wykładu konwersatoryjnego	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.
M-2	Wykład konwersatoryjny.
M-3	Dyskusja i praca w grupie.
M-4	Metody symulacyjne.
M-5	Analiza przypadków.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Aktywność merytoryczna podczas wykładu.
S-2	P	Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_2A_A07_W01 Zna problematykę i pojęcia umożliwiające dyskusję w zakresie etycznej analizy problemów zawodowych.	Nano_2A_W08	P7S_WK	P7S_WK	C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
Umiejętności							
NA_2A_A07_U01 Posiada umiejętność interpretowania sytuacji zawodowych w perspektywie standardów i kodeksów etycznych.	Nano_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
NA_2A_A07_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje zawodowe, potrafi współpracować z innymi, ma świadomość konieczności zachowania zasad etyki zawodowej i samodoskonalenia.	Nano_2A_K04	P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-3 T-A-2 T-W-4 T-A-3 T-W-5 T-A-4 T-W-6 T-A-5 T-W-7 T-A-6 T-W-8 T-A-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_2A_A07_W01	*2,0*	
	3,0	Zna problematykę i pojęcia umożliwiające dyskusję w zakresie etycznej analizy problemów zawodowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
NA_2A_A07_U01	*2,0*	
	3,0	Posiada umiejętność interpretowania sytuacji zawodowych w perspektywie standardów i kodeksów etycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_A07_K01	*2,0*	
	3,0	Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje zawodowe, potrafi współpracować z innymi, ma świadomość konieczności zachowania zasad etyki zawodowej i samodoskonalenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Mysłek W., Etyka zawodowa – uwarunkowania, konteksty, zastosowanie, Olsztyn, 2010
2. Bittner B., Wprowadzenie do etyki zawodowej, Poznań, 2000
3. Sułkowski Ł., Homo laborans, etyka i deontologia zawodowa, Łódź, 2014
4. Sułkowski Ł., Oblicza patologii zawodowych i społecznych, Warszawa, 2015

Literatura uzupełniająca

1. Grabowski D., Etyka pracy, Katowice, 2015
2. Myśliwiec G., Etyka gospodarcza i zawodowa, Warszawa, 2013
3. Cathcart T., Dylemat wagonika, Warszawa, 2014

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy (angielski)**		
Kod	NA_2A_S_A12-1		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	50	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	1	30	3,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Nawozy. (Fertilizers) Techniki i strategie czytania tekstów fachowych. Struktura tekstu fachowego. (Strategies and techniques of reading professional texts. Professional text structure)	4
T-LK-2	Destylacja. (Destillation) Budowa zdań w tekstach fachowych. Strona bierna i formy pokrewne. (Sentece structure in professional texts. Passive and related forms.	4
T-LK-3	PET Zdania złożone, spójniki i łączniki międzyzdaniowe. (Complex sentences, conjuctions and conjunctive adverbs)	4
T-LK-4	Plastyk w opakowaniach żywności. (Plastics in food packaging) Zdania względne. (Relative sentences)	4
T-LK-5	Biodiesel. Związki frazeologiczne w publikacjach naukowych. (Collocations and idioms in scientific papers)	4
T-LK-6	Antybiotyki. (Antibiotics)	4
T-LK-7	Nanoemulsje. (Nanoemulsions) Prezentacja i ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadniania swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionego rozwiązania. (Presentation and evaluation of one's viewpoint conducted in the form of questions and discussion. Speculation on the advantages and disadvantages of the demonstrated solution.)	4
T-LK-8	Kosmetyki. (Cosmetics)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.	45
A-LK-3	Udział w konsultacjach.	5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Zajęcia praktyczne
M-2	praca w grupach

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	słuchanie ze zrozumieniem

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_2A_A12-1_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów				C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2
Umiejętności							
NA_2A_A12-1_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U06	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
NA_2A_A12-1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U06	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-1 M-5	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
NA_2A_A12-1_K01 ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-1 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_2A_A12-1_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_2A_A12-1_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_2A_A12-1_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_A12-1_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca
1. Marek Kwiatkowski, Piotr Stepnowski, Język angielski w chemii i ochronie środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2011, http://www.chem.univ.gda.pl/analiza/dydaktyka/skrypty/Angielski.pdf
2. Tracy Paulsen, Introduction to Chemistry, CK-12 Foundation, 2011, www.ck12.org
3. Bożena Velebna, English for Chemists, Univerzita Pavla Jozefa Safarika v Kosiciach, 2011, http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Język obcy (niemiecki)**		
Kod	NA_2A_S_A12-2		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	50	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
lektorat	LK	1	30	3,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Bomba Robert (Robert.Bomba@zut.edu.pl), Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-LK-1	Chemia w technice i w środowisku. (Chemie in der Technik und in der Umwelt) Procesy chemiczne i fizyczne. (Chemische und physikalische Vorgänge) Stan skupienia i właściwości materii. (Aggregatzustand und Eigenschaften der Materie) Mieszaniny. (Gemische) Analiza i synteza. (Analyse und Synthese)	6
T-LK-2	Układ okresowy pierwiastków. (Periodensystem der Elemente) Typy czytania-strategie czytania tekstów fachowych (Lesestile und Lesestrategien)	2
T-LK-3	W laboratorium chemicznym. (Im Chemielabor) Strona bierna, formy zastępcze strony biernej (Passiv, Passiversatzformen)	2
T-LK-4	Reakcje chemiczne. (Chemische Reaktionen) Imiesłów czasu teraźniejszego i przeszłego (Partizip I und Partizip II)	3
T-LK-5	Kwasy i zasady. (Säure und Basen) Kwasy w technice, w środowisku i w żywności. (Säure in der Technik, Umwelt und in den Lebensmitteln) Hydroliza. (Hydrolyse) Spójniki i ich specyficzne użycie w tekstach fachowych (Konjunktionen, spezifische Anwendungen)	4
T-LK-6	Elektrochemia. (Elektrochemie) Baterie i akumulatory. (Batterien und Akkus – mobile Energieträger) Ogniwa paliwowe. (Brennstoffzellen) Elektroliza (Elektrolyse) Zdania względne (Relativsätze) Przymiotnik odczasownikowy (Gerundivum) Przydawka rozszerzona (das erweiterte Attribut)	5
T-LK-7	Substancje chemiczne w miejscu pracy. (Chemische Substanzen am Arbeitsplatz) Zasady postępowania z substancjami niebezpiecznymi. (Umgang mit gefährlichen Stoffen) Transport i składowanie chemikaliów. (Beförderung und Lagern von Chemikalien) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen)	4
T-LK-8	Wiązania chemiczne i ich struktura. (Chemische Bindungen und ihre Struktur) Stopy metali. (Legierungen) Ceramika techniczna. (Technische Keramik) Prezentacja plus ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadnienia swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionych rozwiązań. (Präsentation und ihre Evaluation in Form von Fragen, einer Diskussion und Standpunktbegründung. Erwägung der Vor- und Nachteile in vorgelegten Lösungen.)	4

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.	45
A-LK-3	Udział w konsultacjach.	5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	10

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

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_2A_A12-2_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów				C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-2 M-3 M-5	S-1 S-2
Umiejętności							
NA_2A_A12-2_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U06	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
NA_2A_A12-2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U06	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-5	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
NA_2A_A12-2_K01 ma świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-LK-1 T-LK-5 T-LK-2 T-LK-6 T-LK-3 T-LK-7 T-LK-4 T-LK-8	M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_2A_A12-2_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_2A_A12-2_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_2A_A12-2_U02	*2,0*	
	3,0	Student rozumie co najmniej 60 % czytanych tekstów specjalistycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_A12-2_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Szkolenie BHP ZUT**		
Kod	NA_2A_S_A13		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	0,0	*ECTS (formy)*	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	5	0,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Brak wymagań wstępnych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat zagrożeń
C-2	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat norm prawnych związanych z BHP
C-3	Zapoznanie z studyntów z zasadami udzilania pierwszej pomocy

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wybrane zagadnienia prawne związane z BHP	1
T-W-2	Zagrożenia dla życia i zdrowia	1
T-W-3	Ochrona przed zagrożeniami	1
T-W-4	Postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożeń	1
T-W-5	Udzielanie pierwszej pomocy	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Pisemne kolokwium
S-2	F	obecność na zajęciach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Umiejętności							
Kompetencje społeczne							
NA_2A_A13_K01 zna wpływ poznanych technik i technologii na zdrowie pracowników	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1 S-2

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_A13_K01	*2,0*	
	3,0	Student uzyskał od 51 do 65% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach,, Dz.U. 2007 nr 128 poz. 897, 2007

2. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach, Dz.U. 2011 nr 63 poz. 322, 2011

3. ZARZĄDZENIE NR 117 Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 10 grudnia 2018 r., 2018

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy informacji naukowej**		
Kod	NA_2A_S_A14		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Biblioteka Główna		
ECTS	0,0	*ECTS (formy)*	0,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	2	0,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Znajomość obsługi komputera i sieci WWW

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Student poznaje bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje sie jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu dostępnych programów. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	1. System informacyjno-biblioteczny ZUT 2. Źródła informacji naukowej: - bazy bibliograficzno-abstraktowe - serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne - informacja patentowa 3. Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: - hasła i kody dostępu - VPN – wirtualna siec prywatna 4. Wypożyczenia międzybiblioteczne 5. Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) 6. Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne 7. Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych 8. Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach 9. Baza publikacji pracowników naukowych ZUT 10. Plagiat, prawo autorskie (podstawy)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w wykładzie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	zaliczenie na podstawie obecności

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

NA_2A_A14_W01 Student zna bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty elektronicznych czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.	Nano_2A_W09	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności							
NA_2A_A14_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów elektronicznych czasopism, które mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania.	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1	T-A-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
NA_2A_A14_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.	Nano_2A_K04	P7S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_2A_A14_W01	*2,0*	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy
Umiejętności		
NA_2A_A14_U01	*2,0*	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy
Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_A14_K01	*2,0*	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

Literatura podstawowa

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

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria reaktorów chemicznych**		
Kod	NA_2A_S_C01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka
W-2	Chemia ogólna i nieorganiczna
W-3	Chemia Fizyczna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów praktycznymi zastosowaniami z kinetyki chemicznej
C-2	Przedstawienie różnych rodzajów reaktorów chemicznych i ich modeli matematycznych
C-3	Ukształtowanie umiejętności doboru reaktora i warunków prowadzenia procesu

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Modelowanie zbiornika z przelewem	2
T-A-2	Analiza kinetyki procesów zachodzących w reaktorach	2
T-A-3	Wyznaczanie równania kinetycznego na podstawie danych doświadczalnych	3
T-A-4	Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem równań projektowych reaktorów (reaktor okresowy, przepływowy, zbiornikowy przepływowy)	8
T-W-1	Modelowanie zbiornika z przelewem	1
T-W-2	Kinetyka procesów homogenicznych oraz heterogenicznych	1
T-W-3	Wpływ postępu reakcji, temperatury i ciśnienia na szybkość reakcji	1
T-W-4	Metody wyznaczania równania kinetycznego	2
T-W-5	Definicja i klasyfikacja reaktorów chemicznych. Pojęcie reaktora idealnego	2
T-W-6	Bilans masowy i cieplny reaktora chemicznego	1
T-W-7	Równania projektowe podstawowych typów reaktorów (reaktor okresowy, rurowy, zbiornikowy przepływowy, półprzepływowy	6
T-W-8	Wybór reaktora i warunków prowadzenia procesu	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych na podstawie wykładów i dostępnej literatury	4
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	9
A-A-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą	4

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	7
A-W-4	Konsultacje u prowadzącego zajecia	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną.
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_C01_W01 Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii.	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-2
Umiejętności							
Nano_2A_C01_U01 Student potrafi dostrzec braki i zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowe zadanie inżynierskie używając właściwych metod, technik i narzędzi. Posiada umiejętność doboru rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz przeprowadzić charakterystykę fizyko-chemiczną nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej.	Nano_2A_U13 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C01_K01 Student potrafi poprawnie oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C01_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym wiedzy w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60 %.
	3,5	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny, wiedzę w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70 %.
	4,0	Student opanował w stopniu dobrym wiedzę w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 80 %.
	4,5	Student opanował w stopniu większym, niż dobry, wiedzę w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 90 %.
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę w zakresie wybranych zagadnień inżynierii, szczególnie dotyczących nowoczesnych materiałów, nanomateriałów i biomateriałów oraz w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w nanotechnologii i nanobiotechnologii.

Umiejętności		
Nano_2A_C01_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym dostrzegać braków i zaproponować usprawnień w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowego zadania inżynierskiego używając właściwych metod, technik i narzędzi. Nie posiada umiejętność doboru rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz nie potrafi przeprowadzić charakterystyki fizyko-chemicznej nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej.
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym dostrzegać braki i zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowe zadanie inżynierskie używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi dobrać rozwiązania inżynieryjne do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz przeprowadzić charakterystykę fizyko-chemiczną nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dostateczny, dostrzegać braki i zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowe zadanie inżynierskie używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi dobrać rozwiązania inżynieryjne do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz przeprowadzić charakterystykę fizyko-chemiczną nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student potrafi w stopniu dobrym dostrzegać braki i zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowe zadanie inżynierskie używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi dobrać rozwiązania inżynieryjne do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz przeprowadzić charakterystykę fizyko-chemiczną nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dobry, dostrzegać braki i zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowe zadanie inżynierskie używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi dobrać rozwiązania inżynieryjne do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz przeprowadzić charakterystykę fizyko-chemiczną nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student w pełni potrafi dostrzegać braki i zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować i zrealizować (przynajmniej w części) nowe zadanie inżynierskie używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi dobrać rozwiązania inżynieryjne do realizacji konkretnych zadań z zakresu ukończonej specjalności oraz przeprowadzić charakterystykę fizyko-chemiczną nanomateriałów opierając się o zdobytą wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C01_K01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym poprawnie oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz nie wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym potrafi oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz nie wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.
	3,5	Student w stopniu większym, niż dostateczny potrafi oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz nie wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.
	4,0	Student w stopniu dobrym potrafi oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz nie wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.
	4,5	Student w stopniu większym, niż dobry potrafi oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz nie wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.
	5,0	Student w pełni potrafi oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i nanotechnologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz nie wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych.

Literatura podstawowa

1. Bolesław Tabiś, Zasady inżynierii chemicznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Zjawiska powierzchniowe**		
Kod	NA_2A_S_C02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	egzamin

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

Wymagania wstępne

W-1	Matematyka i fizyka na poziomie akademickim

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Opanowanie teori i podstaw rachunkowych związanych ze zjawiskami powierzchniowymi

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Kinetyka i równowaga chemiczna	5
T-A-2	Teoria kinetyczna gazów	5
T-A-3	Adsorpcja i desorpcja gazów	5
T-W-1	Zjawiska powierzchniowe - wprowadzenie	2
T-W-2	Kinetyka i równowaga chemiczna	3
T-W-3	Budowa katalizatorów	2
T-W-4	Teoria kinetyczna gazów	3
T-W-5	Zjawiska adsorpcji i desorpcji	2
T-W-6	Metody badania zjawisk powierzchniowych	2
T-W-7	Egzamin końcowy	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie problemów	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przegląd literatury fachowej	4
A-W-3	Samodzielne rozwiażywanie problemów	4
A-W-4	Opanowanie materiału	4
A-W-5	Konsultacje z wykładowcą	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin końcowy

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

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							
Nano_2A_C02_W02 Student pozna powody stosowania nanomateriałów w przemyśle chemicznym	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG				
Nano_2A_C02_W03 Student będzie potrafił dobrać metodę pomiarową do badań danej cechy nanomateriałów	Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG				
Umiejętności							
Nano_2A_C02_U10 potrafi krytycznie ocenić wady i zalety stosowania danego nanomateriału	Nano_2A_U10 Nano_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW				
Nano_2A_C02_U15 potrafi dobrać metody analityczne do charakterystyki nanomateriału w pożądanym zakresie	Nano_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW				
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C02_K02 zna wpływ wybranych nanomateriałów na zdrowie	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO					
Nano_2A_C02_K03 Potrafi na podstawie aktywności katalitycznej oszacować czas niezbędny dla wytworzenia danego produktu chemicznego	Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR					

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C02_W02	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_C02_W03	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_C02_U10	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_C02_U15	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C02_K02	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_C02_K03	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Dutkiewicz Edward, Fizykochemia powierzchni, WNT, 1998

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Przemysłowe procesy katalityczne**		
Kod	NA_2A_S_C03		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Matematyka oraz fizyka na poziomie szkoły średniej Podstawy chemii nieorganicznej

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Student pozna rolę nanomateriałów w przemysłowych procesach katalitycznych
C-2	Student pozna podstawy teoretyczne procesów zachodzących w Zakładach Chemicznych Police

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Elementy katalizy heterogenicznej	3
T-W-2	Otrzymywanie gazu syntezowego	2
T-W-3	Katalityczne otrzymywanie amoniaku i kwasu azotowego V	4
T-W-4	Katalityczne utlenianie SO2 oraz otrzymywanie kwasu VI siarkowego	3
T-W-5	Reakcje powierzchniowe	2
T-W-6	Egzamin końcowy	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przegląd literatury	15
A-W-3	Samodzielne rozwiązywanie zadań	15
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Student uzyska wiedzę o podstawowych katalitycznych procesach przemysłowych

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							
Nano_2A_C03_W03 Student potrafi wybra metodę pomiarową do zmierzenia danego parametru charakteryzującego nanomateriał	Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG				
Umiejętności							

Nano_2A_C03_U15 Student potrafi sprecyzować warunki pomiaru dla badanego nanomateriału w omówionych w wykładzie metodach pomiarowych	Nano_2A_U15	P7S_UW					
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C03_K02 zna potencjalny szkoliwy wpływ nanomateriałów na zdrowie	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO					
Nano_2A_C03_K03 potrafi na podstawie podanych parametrów kinetycznych oszacować czas potrzebny dla zajścia reakcji	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR					

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C03_W03	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_C03_U15	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C03_K02	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_C03_K03	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Krzysztof Schmidt-Szałkowski, Jan Sentek, Jerzy Raabe, Ewa Bobryk, Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004

2. Edgar Bortel, Krzysztof Koneczny, Zarys technologii chemicznej, PWN, Warszawa, 1992

3. Bretsznajder, Podstawy ogólne technologii chemicznej, WNT, Warszawa, 1973

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Modelowanie procesów nanotechnologicznych**		
Kod	NA_2A_S_C04		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka
W-2	Chemia fizyczna
W-3	Materiały i nanomateriały polimerowe
W-4	Materiały i nanomateriały polimerowe
W-5	Fizykochemia roztworów polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy przez Student z zakresu modelowania procesów nanotechnologicznych.
C-2	Celem przedmiotu jest ukształtowanie umiejętności Studenta w zakresie opracowywanie własnych modeli dla procesów nanotechnologicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Opracowanie kompletnego dossier danych fizykochemicznych dla wybranego układu trójskładnikowego - I praca: zebranie danych źródłowych, aproksymacja danych źródłowych równaniami, predykcja brakujących danych dla pojedynczych składników,	5
T-A-2	Opracowanie kompletnego dossier danych fizykochemicznych dla wybranego układu trójskładnikowego - II praca: wyznaczenie własności układów dwu- i trójskładnikowych w oparciu o odpowiednie reguły mieszania.	5
T-A-3	Opracowanie kompletnego dossier danych fizykochemicznych dla wybranego układu trójskładnikowego - III praca: wyznaczenie równowag dwu- i trójskładnikowych.	5
T-W-1	Przygotowywanie danych fizykochemicznych do modelowania. Dane fizykochemiczne, komputerowe bazy danych fizykochemicznych. Aproksymacja i predykcja danych.	2
T-W-2	Obliczanie własności mieszanin. Obliczanie równowag ciecz-para z modeli aktywności i z równania stanu. Obliczanie równowag ciecz-ciecz.	4
T-W-3	Własności gazów wilgotnych. Równowaga adsorpcyjna. Obliczanie dyfuzyjności w gazach i cieczach i ciałach stałych.	2
T-W-4	Charakterystyka nanomateriałów ziarnistych.	2
T-W-5	Wycieczka dydaktyczna do biura projektowego wykorzystującego technikę CAPD i branżowych zakładów chemicznych.	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie wykładów i dostepnej literatury	5
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	6
A-A-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia	4
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą	4
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	8
A-W-4	Konsultacje u prowadzącego zajecia	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kontrola postepów realizowanych zadań
S-2	P	Ocena jakości oraz kompletności wykonanych zadań.
S-3	P	Zaliczenie pisemne wykładów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_C04_W01 Student ma rozszerzoną wiedzę w zakresie opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych.	Nano_2A_W01	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-3
Umiejętności							
Nano_2A_C04_U01 Student potrafi, w oparciu o wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu, ocenić przydatność i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych.	Nano_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-3 T-A-2 T-W-5	M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C04_K01 Student wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie oceniać wpływ wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-W-1 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C04_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym, wiedzy z zakresu opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę z zakresu opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60 %.
	3,5	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny wiedzę z zakresu opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70 %.
	4,0	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny wiedzę z zakresu opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70 %.
	4,5	Student opanował w stopniu większym, niż dobry wiedzę z zakresu opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 90 %.
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę z zakresu opracowywania modeli procesów nanotechnologicznych.
Umiejętności		
Nano_2A_C04_U01	*2,0*	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy zdobytej w zakresie przedmiotu do oceny przydatności i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu do oceny przydatności i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student w stopniu większym, niż dostateczny potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu do oceny przydatności i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student w stopniu dobrym potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu do oceny przydatności i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student w stopniu większym, niż dobry potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu do oceny przydatności i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student w pełni potrafi wykorzystać wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu do oceny przydatności i możliwość wykorzystania modeli dla procesów nanotechnologicznych.

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C04_K01	*2,0*	Student nie wykazuje lub wykazuje w stopniu niewystarczającym aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz nie potrafi poprawnie oceniać wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie oceniać wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.
	3,5	Student w stopniu większym, niż dostateczny wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie oceniać wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.
	4,0	Student w stopniu dobrym wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie oceniać wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.
	4,5	Student w stopniu większym, niż dobry wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie oceniać wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.
	5,0	Student w pełni wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie oceniać wpływu wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych.

Literatura podstawowa

1. R.C., Reid, J.M., Prausnitz, B.E., Poling, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, 4th ed., 1987

2. Z. Pakowski, M. Głębowski, Symulacja procesów inżynierii chemicznej, Wyd. PŁ, 2001, ISBN 83-7283-034-7

3. S. Wroński, R. Pohorecki, J. Siwiński, Przykłady obliczeń z termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1979

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy biotechnologii i inżynierii genetycznej**		
Kod	NA_2A_S_C05		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe widomości z biologii molekularnej
W-2	Podstawowe widomości z biologii molekularnej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student poszerza swoją wiedzę w dziedzinie biologii molekularnej i poznaje możliwości wykorzystania zdobytej wiedzy w planowaniu procesów biotechnologicznych.
C-2	Student umie zaproponować alternatywny dla technologii chemicznej proces biotechnologiczny, prowadzony z użyciem organizmów zmodyfikowanych genetycznie
C-3	Student wyszukuje, selekcjonuje informacje naukowe i bibliogarfię, przydatne do dyskusji na temat zagrożeń związanych z inżynierią genetyczną.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Metody izolacji DNA z komórek bakterii, roślin i zwierząt	2
T-A-2	Właściwości kwasów nukleinowych.	2
T-A-3	Enzymy modyfikujące DNA i RNA	2
T-A-4	Sposoby konstruowania wektorów.	4
T-A-5	Metody sekwencjonowania, znakowania i syntezy DNA	3
T-A-6	Metody hybrydyzacji kwasów nukleinowych.	2
T-W-1	Historia genetyki od czasu odkrycia DNA w 1944 roku do współcxzesności	1
T-W-2	Reakcja PCR i przykłady zastosowań w diagnostyce molekularnej.	1
T-W-3	Sposoby poznania genomów roślin i zwierząt. Organizmy modelowe.	1
T-W-4	Inżynieria genetyczna mikrooganizmów. Przenoszenie materiału genetycznego w glebie, wodzie i organizmach żywych.	2
T-W-5	Inżynieria genetyczna roślin	2
T-W-6	Inżynieria genetyczna zwierząt	2
T-W-7	Konstruowanie komputerów na bazie DNA	1
T-W-8	Poteomika - podstawy inżynierii białkowej.	2
T-W-9	Podstawowe założenia terapii genowej. Klonowanie terapeutyczne z komórek macierzystych	2
T-W-10	Inżynieria genetyczna - zagrożenia realne i nierealne	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	15
A-A-2	Zapoznanie z literaturą dotyczącą zagadnień prezentowanych na zajęciach.	5

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-3	Przygotowanie własnego projektu.	5
A-A-4	Konsultacje z wykładowcą	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą zagadnień omawianych w czasie wykładów i przygotowanie do zaliczenia.	10
A-W-3	Studenci samodzielnie wyszukują materiały źródłowe potrzebne do dyskusji na temat zagrożeń płynących z inżynierii genetycznej.	4
A-W-4	egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	dyskusja naukowa
M-3	ćwiczenia audytoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	W czasie trwania semestru możliwe jest zdobycie dodatkowej premii punktowej w wysokości maksymalnie 25pkt. Premię przyznaje się za uczestnictwo w wykładach 10pkt (>90% obecności na wykładach), 5 (50-90% obecności na wykladach), do maksymalnie 15 puktów za aktywny udział w dyskusji, według zasady: 10pkt przygotowanie własnej prezentacji multimedialnej, po 1 pkt - za zabranie głosu w dyskusji.
S-2	P	Ocena punktowa na podstawie zaliczenia pisemnego w postac opisowej oraz egzmianu w postaci testu zamkniętego. Ustala się II terminy zaliczenia pisemnego z ćwiczeń audytoryjnych. Brak zaliczenia pisemnego z ćwiczeń audytoryjnych,m skutkuje niedopuszczeniem do egzaminu. Ustala się II terminy egzaminu w sesji i I w terminie poprawkowym. Suma puntów uzyskanych z egzaminu testowego wynosi maksymalnie 100. Do puntów z zaliczenia doliczana jest premia punktowa wynosząca maksymalnie 1/4 uzyskanej liczby punktów tj. 25 punktów. Premię punktową uwzględnia się na wszystkich teminach egzaminu.

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							
Nano_2A_C05_W06 Student posiada poszerzoną wiedzę na temat podstawowych technik inżynierii genetycznej, która może być przydatna przy wytwarzaniu materiałów, w tym nanomateriałów i nanobiomateriałów.	Nano_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-9 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_C05_U013 Student potrafii samodzielnie zaproponować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz zaprojektować (lub częściowo zrealizować) nowy projekt lub zadanie inżynierskie używając właściwych metod i technik	Nano_2A_U13	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-6 T-A-3 T-W-10 T-A-4	M-2 M-3	S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C05_K02 Student zna wpływ wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie człowieka i zwierząt. Zostaje również pouczony o konsekwencjach prawnych, płynących z nieuprawnionego stosowania nowych technologii.	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3	T-A-1 T-W-4 T-A-2 T-W-5 T-A-3 T-W-6 T-A-4 T-W-7 T-A-5 T-W-8 T-A-6 T-W-9 T-W-1 T-W-10	M-1 M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C05_W06	*2,0*	Student nie zna podstawowych pojęć inżynierii gentycznej i genetyki (np. organizm transgeniczny, GMO, wektor, zwierzęta nokautowane, proteomika itp.) Nie umie wymienić żadnej z metod inżynierii genetycznej. Nie wskazuje powiązań inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologią..
	3,0	Student zna podstawowe pojęcia inżynierii genetycznej (np. organizm GMO, zwierzę nokautowane, genomika itp.) Wymienia podstawowe metody inżynierii genetycznej. Wskazuje kilka powiązań inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologii.
	3,5	Student zna podstawowe pojęcia pojęcia, definicje oraz prawa genetyki i inżynerii genetycznej. Wymienia główne metody inżynierii genetycznej i opisuje wybrane. Wskazuje i tłumaczy powiązania inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologii.
	4,0	Student dobrze zna metody i technki inżynierii genetycznej. Ma wiedzę podstawową, dotyczącą diagnostyki molekularnej. Poprawnie wskazuje nowe właściwości uzyskane technikami inżynierii genetycznej. Wskazuje i tłumaczy powiązania inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologii.
	4,5	Student dobrze zna metody i technik inżynierii genetycznej. Ma wiedzę podstawową, dotyczącą diagnostyki molekularnej. Wskazuje, tłumaczy i dyskutuje na temat powiązań inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologii.
	5,0	Student ma pogłębioną wiedzę (nie tyklo wykładową) na temat metod i technik inżynierii genetycznej oraz diagnostyki molekularnej. Smodzielnie dobiera techniki w zależności od planowanych efektów. Wskazuje, tłumaczy i dyskutuje na temat powiązań inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologii.

Umiejętności		
Nano_2A_C05_U013	*2,0*	Student nie umie dobierać metod i technik do planowanych celi badawczych. Nie potrafii zaprezentować i interpretować wyników badań. Nie potrafii zapisać (np. w postaci planu pracy) najprstszych założeń projektowych (np. izolacji DNA z wybranej tkanki roślinnej lub zwierzęcej). Nie umie korzystać z zasobów informacji patentowej.
	3,0	Student umie opisać tylko wybrane metody i techniki inżynierii genetycznej. Nie potrafii ich jednak właściwie dobierać, nie proponuje żadnych usprawnień istniejących rozwiązań. Umie wyszukiwac informacje na temat nowych patentów ale nie umie z nich korzystać w praktywce badawczej.
	3,5	Student potrafii opisywać tylko wybrane metody i techniki inżynierii genetycznej . W kilku przypadkach potrafii je właściwie dobrać. Umie wyszukiwać informacje na temat nowych patentów i umie z nich korzystać w praktyce badawczej.
	4,0	Student potrafi opisywac wszystkie metody i techniki inżynierii genetycznej. W kilku przypadkach potrafi je właściwie dobrać. Umie wyszukiwać informacje na temat nowych patentów i umie z nich korzystać w praktyce badawczej.
	4,5	Student potrafii opisywać wszystkie metody i techniki inżynierii genetycznej. Potrafii je właściwie dobrać. Zna sposby wyszukiwania informacji na temat nowych patentów i umie z nich korzystać w parktyce badawczej. Efektywnie umie analizować i dyskutować na temat zdobytych informacj. Potrafii zaprojektować (lub przedstawić częściowo sposób realizacji) nowe zdanie inżynierskie.
	5,0	Student potrafii opisywać wszystkie metody i techniki inżynierii genetycznej. Potrafii je właściwie dobierać. Zna sposoby wyszukiania informacji na temat nowych patentów i umie z nich korzystać w praktyce badawczej. Potrafii je przeanalizować, przedyskutować i na ich podstawie przedstawić własne rozwiązanie inżynierskie.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C05_K02	*2,0*	Student nie wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Nie zna wpływu wdrażanych technik i technologii na środowisko naturalne. Nie potrafi wyliczyć korzyści i wad zastosowań inżynierii genetycznej w przestrzeni nanotechnologii. Nie zna podstawowych aktów prawnych obowiązujących w Polsce, a dotyczących produktów inżynierii genetycznej.
	3,0	Student spordycznie wykazuje się zdolnościami stoswania wiedzy i umiejętności w życiu codziennym. Potrafii wymienić główne korzyści i wady zastosowań inżynierii genetycznej w przestrzenii naonotechnologii. Zna podstawowe akty prawne obowiązujące w Polsce, a dotyczące produktów inżynerii genetycznej.
	3,5	Student zazwyczaj wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Potrafii poprawnie definiować korzyści i wady zastosowań inżynierii genetycznej w przestrzenii nanotechnologii. Zna podstawowe akty prawne, obowiązujce w Polsce, a dotyczące stosowania produktów inżynierii genetycznej . Zna konsekwencje prawne, związane z ich nieuprawnionym stosowaniem.
	4,0	Student wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Zna podstawowe akty prawne, obowiązujące w Polsce i krajach UE, a dotyczące stosowania produktów inżynierii genetycznej. Zna konsekwencje prawne, związane z ich nieuprawnionym stosowaniem.
	4,5	Student wykazuje się praktycznymi zdolnościami stoswania wiedzy i umiejętności (np. samodzielnie potrafii wyszukać produkty, powstałe z udziałem inżynierii genetycznej na półkach sklepowych). Zna podstawowe akty prawne, obowiązujące w Polsce i krajach UE, a dotyczące produktów inżynierii genetycznej. Zna konsekwencje prawne, związame z ich nieuprawionym stoswaniem, złym znakowaniem itp.
	5,0	Student wykazuje się praktycznymi zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności (np. samodzielnie potrafii dotrzec do producentów produktów powstałych z udziałem inżynierii gentycznej i uzyskać informacje na temat sposbu ich powstania). Zna podstawowe akty prawne, obowiązujące w Plsce, krajach UE i wybranych świata, a dotyczące produktów inżynierii genetycznej. Zna konsekwencje prawne związame z ich nieupawnionym stoswaniem, złym znakowaniem itp. Cechuje go szerokopojęte zaangażowanie proekologiczne (np. aktywna praca na rzecz organizacji walczących o prawidłowe oznakowanie produktów inżynierii genetycznej).

Literatura podstawowa

1. Retledge C., Kristiansen B.,, Podstawy biotechnologii, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszwa, 2010, 1

2. Buchowicz J.,, Biotechnologia molekularna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

3. Gajewski W., Węgliński P., Inżynieria genetyczna, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2001, (wydania nowsze)

4. Ullmann's, Biotechnology and Biochemical Engineering, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2007, tom I i II

Literatura uzupełniająca

1. Kur J., Podstawy inżynierii genetycznej, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1998

2. Kofta W., Podstawy inżynierii genetycznej, Prószynski i spółka, Warszawa, 2007

3. Smith J.M., Nasiona kłamstwa, Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanotechnologia w ochronie środowiska**		
Kod	NA_2A_S_C06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	1	30	2,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Podstawy chemii, technologii chemicznej, nanotechnologii, ochrony środowiska

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Wskazanie na potencjalne nowe aplikacje z zastosowaniem nanomateriałów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Oczyszczanie wody i ścieków metodami fotokatalitycznymi. Otrzymywanie i badanie właściwości membran modyfikowanych nanocząstkami.	30
T-W-1	Nanomateriały jako fotokatalizatory: TiO2 w oczyszczaniu wody, ścieków i powietrza	4
T-W-2	Nanomateriały w technologiach membranowych	3
T-W-3	Żelazo metaliczne w oczyszczaniu wody i gleby	1
T-W-4	Nanocząstki bimetaliczne w oczyszczaniu wody	1
T-W-5	Nanomateriały polimerowe w ochronie środowiska	2
T-W-6	Nanomateriały węglowe w oczyszczaniu wody i ścieków	3
T-W-7	Nanoczujniki	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Studia literaturowe, przygotowanie sprawozdań i przygotowanie się do zaliczeń	30
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje z wykładowcą	5
A-W-3	Studia literaturowe	5
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład. Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Egzamin pisemny. Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie pisemne.

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

Wiedza							
Nano_2A_C06_W02 Posiada wiedzę o potencjalnych zastosowaniach nanomateriałów w ochronie środowiska, zwłaszcza oczyszczaniu wód i ścieków oraz powietrza.	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_C06_U12 Potrafi dobrać odpowiedni nanomateriał i proces do danego problemu środowiskowego.	Nano_2A_U12	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C06_K02 Potrafi stosować nanotechnologie i nanomateriały do rozwiązywania problemów ochrony środowiska.	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-1 T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C06_W02	*2,0*	
	3,0	Odpowiedź pozytywna na 5 pytań z 10 zadanych w formie pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_C06_U12	*2,0*	
	3,0	Odpowiedź pozytywna na 5 pytań z 10 zadanych w formie pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C06_K02	*2,0*	
	3,0	Odpowiedź pozytywna na 5 pytań z 10 zadanych w formie pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. pr. zb. pod red. Tian C. Zhang, Rao Y. Surampalli, Keith C. K. Lai, Zhiqiang Hu, R. D. Tyagi, Irene M. C. Lo, Nanotechnologies for water environment applications, American Society of Civil Engineers, 2009

2. pr. zb. pod red. Tian C. Zhang; Rao Y. Surampalli; Saravanamuthu Vigneswaran; R. D. Tyagi; Say Leong Ong; C. M. Kao, Membrane Technology and Environmental Applications, American Society of Civil Engineers, 2012, rozdział 22: Nanomaterial-Based Membranes for Gas Separation and Water Treatment”

3. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013

Literatura uzupełniająca

1. R.A. Crane,T.B. Scott, Nanoscale zero-valent iron: Future prospects for an emerging water treatment technology, Journal of Hazardous Materials 211– 212 (2012) 112 – 125, 2012

3. A. Di Paola, E. García-López, G. Marcì, L. Palmisano, A survey of photocatalytic materials for environmental remediation, Journal of Hazardous Materials 211– 212 (2012) 3 – 29, 2012

4. X. Qu, P. J.J. Alvarez, Q. Li, Applications of nanotechnology in water and wastewater treatment, Water Research 47 (2013) 3931 – 3946, 2013

4. M. Hua, S. Zhang, B. Pan, W. Zhang, L. Lv, Q. Zhang, Heavy metal removal from water/wastewater by nanosized metal oxides: A review, Journal of Hazardous Materials 211– 212 (2012) 317 – 331, 2012

5. W. Yan, H.-L. Lien, B. E. Koel, W. Zhang, Iron nanoparticles for environmental clean-up: recent developments and future outlook, Environmental Science: Processes & Impacts 15 (2013) 63 – 77, 2013

6. R. Liu, R. Lal, Nanoenhanced materials for reclamation of mine lands and other degraded soils: A review, Journal of Nanotechnology, Volume 2012, Article ID 461468, 2012

7. M Mya Khin, A. S. Nair, V. J. Babu, R. Murugan, S. Ramakrishna, A review on nanomaterials for environmental remediation, Energy & Environmental Science 5 (2012) 8075–8109, 2012

8. J. Qiu, S. Zhang, H, Zhao, Recent applications of TiO2 nanomaterials in chemical sensing in aqueous media, Sensors and Actuators B 160 (2011) 875– 890, 2011

9. F. Pacheco-Torgal, Said Jalali, Nanotechnology: Advantages and drawbacks in the field of construction and building materials, Construction and Building Materials 25 (2011) 582–590, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Spektroskopowe metody badań nanomateriałów**		
Kod	NA_2A_S_C07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	1	30	2,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl), Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Chemia analityczna
W-2	Chemia instrumentalna

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem wykładów jest zapoznanie studenta z metodami spektroskopowymi i ich zastosowaniem w nanotechnologii

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wyznaczanie widma Ramana nanomateriałów	5
T-L-2	Oznaczanie śladowych ilości metali ciężkich w próbkach środowiskowych metodą spektroskopii absorpcji atomowej	5
T-L-3	Spektroskopia mas w badaniu nanomateriałów	5
T-L-4	Wyznaczanie energii pasma wzbronionego nanomateriałów półprzewodnikowych metodą UV-vis/DRS	5
T-L-5	Oznaczanie wielkości cząstek i potencjału zeta nanomateriałów metodą DLS	5
T-L-6	Charakterystyka grup powierzchniowych nanomateriałów metodą IR	5
T-W-1	Podział i charakterystyka metod spektroskopowych stosowanych w nanotechnologii	2
T-W-2	„Nanosize effect” w spektrofotometria absorpcyjna UV, VIS i IR.	2
T-W-3	Spektrofluorymetria w nanotechnologii. Spektroskopia ramanowska nanomateriałów.	4
T-W-4	Przykłady zastosowań NMR w nanotechnologii.Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego i dyfrakcja elektronowa w nanomateriałach	4
T-W-5	Spektroskopia absorpcji atomowej (AAS)	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	Zaliczenie kolokwium i sprawozdanie	30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Zaliczenie z wykładów	5
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą	5
A-W-4	Udział w demonstracji pracy aparatów	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajecia praktyczne z wykorzystaniem metod spektroskopowych do identyfikacji nanomateriałów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywnosci na zajeciach audytoryjnych i laboratoryjnych
S-2	P	Zaliczenie wykładów
S-3	P	Zaliczeniez 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							
Nano_2A_C07_W01 Dobieranie odpowiedniego sprzętu do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiowanie podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów	Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-4 T-W-3 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_C07_U01 Posługiwanie sie sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, odpowiedni jego dobór a takze umiejętność interpretacji otrzymanych wyników	Nano_2A_U07	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C07_K01 Ocenianie wpływu używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_C07_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz dotrzymywanie terminów	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C07_W01	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać odpowiedniego sprzętu do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
Umiejętności		
Nano_2A_C07_U01	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymanych wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymane wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymane wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymane wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymane wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymane wyniki
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C07_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi ocenić wpływ używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi ocenić wpływ używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi ocenić wpływ używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafiw ocenić wpływ używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi ocenić wpływ używanych metod spektroskopowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C07_K02	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz nie dotrzymuje terminów
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz dotrzymuje terminów

Literatura podstawowa

1. Cygański A, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002

2. Silverstein R. M.: Webster F. X., Kiemle D. J, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007

3. Cygański A., Podstawy metod elektroanalitycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mikroskopia i mikroanaliza**		
Kod	NA_2A_S_C08		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	20	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	2,0	0,59	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy nanotechnologii i nanonauki
W-2	Analiza Instrumentalna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem wykładu jest zapoznanie studenta z metodami mikroskopii elektronowej i mikroanalizą oraz ich zastosowaniem w nanotechnologii

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Podstawy analizy obrazów nanomateriałów (TEM, SEM, AFM).	20
T-W-1	Mikroanaliza: - spektroskopia dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego, - spektroskopia strat energii elektronów.	4
T-W-2	Mikroskopia elektronowa	4
T-W-3	Zapoznanie się z podstawowymi technikami mikroskopii bliskich oddziaływań: - skaningowa mikroskopia tunelowa, - mikroskopia sił atomowych: mod statyczny oraz dynamiczny, - mikroskopia optyczna bliskiego pola,	5
T-W-4	Preparatyka próbek do analizy mikroskopowej	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych	20
A-A-2	Zaliczenie z ćwiczeń	10
A-W-1	Uczestnictwo na wykładach	15
A-W-2	Egzamin z wykładów	15
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	15
A-W-4	Udział w demonstracji pracy aparatów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu służącego do identyfikacji nanomateriałów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywnosci na zajeciach audytoryjnych i laboratoryjnych
S-2	P	Egzamin z wykładów
S-3	P	Zaliczenie z ćwiczeń audytoryjnych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

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							
Nano_2A_C08_W01 Dobieranie odpowiedniego sprzętu do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiowanie podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów	Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_C08_U01 Posługiwanie się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, odpowiedni jego dobór a takze umiejetnosc interpretacji otrzymanych wyników	Nano_2A_U07	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C08_K01 Ocenianie wpływu używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_C08_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C08_W01	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać odpowiedniego sprzętu do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do charaktryzacji nanomateriałów oraz definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
Umiejętności		
Nano_2A_C08_U01	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a takze interpretować otrzymanych wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a takze interpretować otrzymane wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a takze interpretować otrzymane wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacj otrzymanego nanomateriału a takze interpretować otrzymane wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a takze interpretować otrzymane wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a takze interpretować otrzymane wyniki
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C08_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ używanych mikroskopii i mikroanalizy na środowisko naturanle i na organizm człowieka
Nano_2A_C08_K02	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykazać aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykazać aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykazać aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykazać aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. Yao, Nan; Wang, Zhong L, Handbook of Microscopy for Nanotechnology, Springer, 2005

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Projektowanie i wytwarzanie biomateriałów**		
Kod	NA_2A_S_C09		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	1	20	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	1	15	2,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii i technologii polimerów oraz podstaw nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Pogłębienie i uporządkowanie wiedzy studentów o doborze odpowiednich materiałów dla konkretnych zastosowań w technikach medycznych
C-2	Ukształtowanie umiejętności prezentowania przez studenta prac naukowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Przygotowanie i przedstawienie przez studentów projektów dotyczących opracowania wyrobów medycznych na podstawie studium literatury	20
T-W-1	Zastosowanie materiałów w medycynie (wstęp), podstawowe właściwości i ograniczenia stosowanych obecnie materiałów dla medycyny, zaawansowane, inteligentne materiały (reagujące na otoczenie) oraz nanomateriały jako potencjalne biomateriały przyszłości	2
T-W-2	Zalecenia do odbioru i projektowania materiałów dla medycyny, komputerowe wspomaganie projektowania materiałów i implantów (MES)	2
T-W-3	Badania kontaktu biomateriału z tkanką biologiczną, odpowiedź (reakcja) biologicznych tkanek na biomateriały, reakcja biomateriału na żywy organizm	3
T-W-4	Testowanie biomateriałów (biozgodność, wytrzymałość, zużycie, degradacja, korozja)	3
T-W-5	Inne aspekty (standardy, FDA, badania kliniczne, aspekty etyczne, normy)	2
T-W-6	inżynieria tkankowa - projektowanie i wytwarzanie skafoldów i stentów naczyniowych, projektowanie i wytwarzanie implantów tkanek miękkich	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	praca projektowa	20
A-A-2	praca własna, studia literaturowe	10
A-W-1	Udział w wykładach	15
A-W-2	praca własna studenta	45

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	ćwiczenia projektowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena ciągła
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe
S-3	P	praca projektowa

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

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							
Nano_2A_C09_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z biomateriałami, ich projektowaniem i wytwarzaniem	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_C09_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi projektować, dobierać rodzaj materiału polimerowego i technikę wytwarzania do zastosowań medycznych	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_C09_K01 student potrafi pracować w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym, zna zasady etyki zawadowej i bezpieczeństwa pracy związanego z projektowaniem i wytwarzaniem biomateriałów	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-4 T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_C09_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie projektowania i wytwarzania biomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_C09_U01	*2,0*	student nie posiada umiejętności w zakresie doboru rodzaju materiału polimerowego do zastosowań medycznych
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie jak wyżej
	3,5	student posiada podstawowe umiejętności w zakresie jak wyżej
	4,0	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej
	4,5	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej oraz ograniczone umiejętności w zakresie doboru różnych materiałów do zastosowań medycznych
	5,0	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej oraz podstawowe umiejętności w zakresie doboru różnych materiałów do zastosowań medycznych
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_C09_K01	*2,0*	student nie wykazuje kreatywności i umiejętności pracy w zespole, nie zna zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,5	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	4,0	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do zdobywania wiedzy w danym środowisku przemysłowym
	4,5	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym
	5,0	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do wykorzystywania i ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym

Literatura podstawowa

1. S. Błażewicz, L. Stoch, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 4. Biomateriały, Exit, Kraków, 2000, I

2. M. Darowski, T. Orłowski, A. Weryński, J.M. Wójcicki, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 3. Sztuczne narządy, Exit, Kraków, 2000, I

3. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J, Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Wise D.L, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria materiałowa w zastosowaniu do biomateriałów**		
Kod	NA_2A_S_D02_01		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	podstawy nauki o biomateriałach, biofizyka, fizyka i chemia polimerów

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi i z tworzyw sztucznych stosowanymi jako materiały do celów medycznych.
C-2	Ukształtowanie umiejetnosci z zakresu doboru materiałów do celów medycznych z grupy różnych materiałów poprzez ocenę ich właściwości pod potencjalne zastosowania.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Obliczenia i porównanie właściwości mechanicznych różnych biomateriałów	5
T-A-2	Ocena własciwości termicznych róznych biomateriałów	5
T-A-3	Dobór biomateriałów pod kątem zastosowań medycznych	10
T-A-4	Tematy problemowe przygotowywane na podstawie literatury przez studentów na temat różnych biomateriałów	10
T-W-1	Definicja nowoczesnych biomateriałów: charakterystyka materiałów stosowanych w medycynie, badania in vitro i in vivo	3
T-W-2	Biomateriały metaliczne: charakterystyka biomateriałów metalicznych, skład chemiczny i struktura, właściwości tworzyw metalicznych stosowanych na implanty oraz instrumentarium medyczne, korozja implantów metalicznych, stopy z pamięcią kształtu	3
T-W-3	Materiały bioceramiczne; charakterystyka materiałów bioceramicznych, materiały ceramiczne resorbowalne w organizmie, biomateriały ceramiczne obojętne biologicznie, materiały ceramiczne z kontrolowaną reaktywnością w organizmie, kompozyty	3
T-W-4	Tworzywa sztuczne: podstawowe właściwości tworzyw sztucznych stosowanych w medycynie, biotolerancja tworzyw sztucznych, zastosowania	3
T-W-5	Procesy inżynierii powierzchnii stosowane w wytwarzaniu biomateriałów: struktura i właściwości wytwarzanych biomateriałów metalicznych i polimerowych, przykłady zastosowań. Projektowanie struktury i właściwości warstw powierzchniowych w kształtowaniu biozgodności i biofunkcyjności biomateriałów. Typowe implanty i instrumentarium chirurgiczne	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajeciach	15
A-A-2	Przygotowanie referatu	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Praca samodzielna i przygotowanie sie do zaliczenia z wykładu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład problemowy
M-2	Wykład informacyjny

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Objasnienie lub wyjasnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okreslenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie podstawowych grup biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych stosowanych w technikach medycznych, głównie jako materiały kontaktujace sie z zywymi organizamami
S-2	F	Okreslenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie wymagan w odniesieniu do biomateriałów metalicznych ceramicznych i biopolimerów pod katem ich zastosowania w medycynie
S-3	P	Ocena wiedzy studenta co do właściwosci, kryterów doboru i zastosowan w techniakach medycznych biopolimerów i biomateriałów

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							
Nano_2A_D2-01_W01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien umiec zdefiniowac pojecia dotyczace biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych . Student powinien byc w stanie opisac biomateriały z różnych materiałów pod katem ich właściwosci i zastosowań	Nano_2A_W02 Nano_2A_W04 Nano_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-W-1 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_D2-01_U01 W wyniku uczestnictwa w kursie student potrafi przedstawic biomateriały metaliczne, ceramiczne i z tworzyw sztucznych. oraz zaproponowac ich zastosowanie w technikach medycznych.	Nano_2A_U01 Nano_2A_U07 Nano_2A_U08	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-01_K01 Kreatywnosc w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biometeriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych, nabycie swiadomosci szerokiego stosowania, wpływu i znaczenia biomateriałów w technikach medycznych	Nano_2A_K01 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-4 T-W-5 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-01_W01	*2,0*	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
	3,0	Student posiada ograniczona wiedze dotyczaca biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
	3,5	Student posiada podstawowa wiedze dotyczaca biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
	4,0	Student posiada wiedze dotyczaca biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych. podlegajacej ocenie.
	4,5	Student posiada wiedze dotyczaca biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych. podlegajacej ocenie. Potrafi przedstawic grupę biomateriałów oraz okreslic ich właściwosci.
	5,0	Student posiada wiedze dotyczaca biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.podlegajacej ocenie. Potrafi przedstawic i wyjasnic technologie otrzymania okreslonej grupy biomateriałów, okreslic ich właściwosci oraz zaproponowac jej zastosowanie w medycynie
Umiejętności		
Nano_2A_D2-01_U01	*2,0*	Student nie potrafi przedstawic biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
	3,0	Student potrafi przedstawic biomateriały metaliczne, ceramiczne i z tworzyw sztucznych.
	3,5	Student potrafi przedstawic biomateriały metaliczne, ceramiczne i z tworzyw sztucznych.
	4,0	Student potrafi przedstawic biomateriały metaliczne, ceramiczne i z tworzyw sztucznych. Potrafii okreslic ich właściwości i wymagania stawianne im pod katem okreslonych zastosowań
	4,5	Student potrafi przedstawic biomateriały metaliczne, ceramiczne i z tworzyw sztucznych. Potrafi okreslic ich właściwości pod katem zastosowań i zaproponować ewentualną modyfikację ich właściwości.
	5,0	Student potrafi przedstawic biomateriały metaliczne, ceramiczne i z tworzyw sztucznych. Potrafi okreslic ich właściwości pod katem zastosowań i zaproponować ewentualną modyfikację ich właściwości. Potrafi określić zastosowanie dla wybranych biomateriałów i ocenic zagrożenie zwiazane z tym zastosowaniem
Inne kompetencje społeczne		

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-01_K01	*2,0*	Student nie wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczącej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
	3,0	Student wykazuje sie ograniczona kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.
	3,5	Student wykazuje sie ograniczona kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych. oraz posiada ograniczona swiadomosc stosowania podstawowych biomateriałów
	4,0	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.oraz posiada świadomosc stosowania podstawowych biomateriałów.
	4,5	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych. oraz wykazuje swiadomosc stosowania biomateriałów w aplikacjach medycznych
	5,0	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych. oraz wykazuje swiadomosc szerokiego stosowania biomateriałów w medycynie. Ponadto rozumie oddziaływania i zagrożenia wynikające z ich stosowania

Literatura podstawowa

1. J. Marciniak, Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki sląskiej, Gliwice, 2002

2. A. Ślósarczyk, Bioceramika hydroksyapatytowa, Polskie Towarzystwo Ceramiczne, Kraków, 1997

3. Z. Święcki, Bioceramika dla ortopedii, IPPT, Warszawa, 1992

4. R. Pampuch, S. Błażewicz, Nowe materiały węglowe w medycynie, PWN, Warszawa, 1989

5. Z. Bojarski, H. Morawiec, Metale z pamięcią kształtu, PWN, Warszawa, 1989

Literatura uzupełniająca

1. Yiu-Wing Mai, Zhong-Zhen Yu, Polymer nanocomposites, Woodhead Pub.Lim,, Cambridge, 2006

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Materiały polimerowe i metody fizykochemiczne w badaniu polimerów**		
Kod	NA_2A_S_D02_02		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozlowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka, Podstawy technologii polimerów, Chemia polimerów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z metodami analizy fizycznej i chemicznej materiałów polimerowych. Omówienie najnowszych metod badawczych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wiadomości ogólne i podstawowe, główne grupy tworzyw sztucznych. Podział polimerów pod kątem ich właściwości.	4
T-W-2	Fizyczne i fazowe stany polimerów.	2
T-W-3	Metody analizy chemicznej polimerów, tworzyw sztucznych i materiałów polimerowych.	2
T-W-4	Oznaczenia rozrzutu wielkości cząstek. Chromatografia gazowa (GC). Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC). Chromatografia żelowa (GPC). Osmometria parowa (VPO).	4
T-W-5	Metody spektroskopowe. Spektroskopia w podczerwieni (FTIR). Spektroskopia absorpcyjna (UV-VIS).	2
T-W-6	Metody wiskozymetryczne (lepkościomierze kapilarne, rotacyjne, z opadającą kulką). Metody reologiczne (wskaźnik płynięcia).	2
T-W-7	Metody termiczne. Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC). Analiza termograwimetryczna (TGA). Analiza termomechaniczna (TMA). Dynamiczna analiza mechaniczna (DMA). Temperatura mięknienia (metoda Vicata)	4
T-W-8	Metody mechaniczne. Zachowanie w układzie naprężenie-odkształcenie, pełzanie, analizy zmęczeniowe, udarność. Inne metody.	4
T-W-9	Metody mikroskopowe. Elektronowa mikroskopia skaningowa (SEM), mikroskopia sił atomowych (AFM).	2
T-W-10	Ocena kolorystyczna. Zmętnienie. Zapłon, palność. Odporność na działanie chemikaliów. Odporność na starzenie. Pomiar wielkości cząstek.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	pogłębianie wiedzy na podstawie literatury	15
A-W-3	aktywność na zajęciach	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta po wykładzie informującym o głównych grupach tworzyw sztucznych, stanach fazowych
S-2	P	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta po wykładzie informującym o sposobach badań materiałów polimerowych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

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							
Nano_2A_D2-02_W01 Student powinien mieć ogólną wiedzę i rozeznanie w zakresie podstawowych rodzajów materiałów polimerowych, rodzajów dodatków oraz substancji pomocniczych, a takze metod charakteryzacji właściwości użytkowych i kierunków zastosowania.	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-02_U01 Student powinien umieć zastoswać wiedzę na temat właściowści polimerów, dokonać wyboru adekwatnej metody badań, zaproponować metody charakteryzacji zarówno tworzyw niemodyfikowanych jak i kompozycji polimerowych.	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U05 Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U11 Nano_2A_U12 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-02_K01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien wykazywać: (i) aktywną postawę w kontaktach z partnerami gospodarczymi, zwłaszcza z sektora wytwarzania i lub dystrybucji materiałów polimerowych, (ii) otwartość na zmiany/modyfikacje metod badań, (iii) świadomość wpływu właściwości polimerów na otaczające środowisko.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-02_W01	*2,0*	Student nie zna podstawowych informacji o różnych rodzajach tworzyw sztucznych i przemianach fazowych polimerów i metodach ich badań
	3,0	Student dysponuje ograniczoną wiedzą w zakresie podstawowych informacji o różnych rodzajach tworzyw i metodach ich badań
	3,5	Student dysponuje podstawową wiedzą w zakresie podstawowych informacji o różnych rodzajach tworzyw i metodach ich badań
	4,0	Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych informacji o różnych rodzajach tworzyw i metodach ich badań
	4,5	Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych informacji o różnych rodzajach tworzyw i metodach ich badań, a ponadto potrafi powiązać metody badań z przemianami fizycznymi
	5,0	Student posiada wiedzę w zakresie podstawowych informacji o różnych rodzajach tworzyw i metodach ich badań, a ponadto potrafi powiązać metody badań z przemianami fizycznymi oraz zaproponować własną koncepcję przeprowadzania badać określonej grupy polimerów
Umiejętności		
Nano_2A_D2-02_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności w zakresie najprostszego sposobu określania różnic pomiędzy właściwości tworzywi sztucznych
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie sposobu określania różnic pomiędzy właściwości tworzywi sztucznych
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztucznymi, przemianami fazowymi i metodami badań polimerów
	4,0	Student posiada umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztucznymi, przemianami fazowymi i metodami badań polimerów
	4,5	Student posiada umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztucznymi i ich przemianami fazowymi oraz dobrać metody badawcze w zależności od rodzaju tworzywa sztucznego
	5,0	Student posiada umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztucznymi i ich przemianami fazowymi, dobrać metody badawcze w zależności od rodzaju tworzywa sztucznego oraz zaproponować własne rozwiązania
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-02_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów
	3,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów, jest w zadowalający sposób w stanie zwiększyć swoje kwalifikacje
	4,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy podstawowej, zna metody badań polimerów, jest w znaczny sposób w stanie zwiększyć swoje kwalifikacje
	5,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. właściwości tworzyw sztucznych oraz metod ich badań, umie wykorzystać zdobytą wiedzę i umiejętności w celu optymalnego zwiększenia swoich kwalifikacji oraz rozwoju dalszej kariery zawodowej

Literatura podstawowa

1. Przygocki W., Metody fizyczne badań polimerów, PWN, Warszawa, 1990
2. Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J., Metody i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000
3. Florjańczyk Z (red.), Pęczek S., Chemia polimerów, t. 1-3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998

Literatura uzupełniająca
1. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne – poradnik, Warszawa, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mikro i nanosfery polimerowe**		
Kod	NA_2A_S_D02_03		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	zaliczenie

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

Wymagania wstępne

W-1	Znajomość chemii i fizykochemii polimerów

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z metodami enkapsulacji, właściwościami mikro- i nanosfer polimerowych oraz ich zastosowaniem.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Pojęcia podstawowe: mikrosfery/nanosfery i mikrokapsułki polimerowe	2
T-W-2	Sposoby otrzymywania mikrosfer: chemiczne, fizyczne i fizykochemiczne.	3
T-W-3	Tworzywo budujące ściankę mikrosfery: polimery naturalne i syntetyczne.	3
T-W-4	Substancje immobilizowane.	2
T-W-5	Zastosowanie mikrosfer: farmacja i farmakologia, medycyna, kosmetyka i kosmetologia, oczyszczanie wód, rolnictwo, przemysł spożywczy, produkcja tworzyw sztucznych i inne.	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	pogłębianie wiedzy na podstawie literatury	5
A-W-3	aktywność na zajęciach	5
A-W-4	przygotowanie do zajęć i zaliczenia końcowego	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena na podstawie sprawdzianów
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe

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							

Nano_2A_D2-03_W01 student potrafi definiować podstawowe grupy mikro- i nanosfer polimerowych	Nano_2A_W01 Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07 Nano_2A_W08 Nano_2A_W09	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1
Nano_2A_D2-03_W02 student potrafi dobrac materiał polimerowy do uzyskania mikrosfer o pożadanym profilu uwalniania substancji immobilizowanej	Nano_2A_W01 Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07 Nano_2A_W08 Nano_2A_W09	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-03_U01 Student umiejętnie potrafi powiązać właściwości materiału polimerowego z uzyskaniem mikrosfer o pożadanym profilu uwalniania substancji immobilizowanej	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05 Nano_2A_U06 Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U09 Nano_2A_U10 Nano_2A_U11 Nano_2A_U12 Nano_2A_U13 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-03_K01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien wykazywać: (i) aktywną postawę w kontaktach z partnerami gospodarczymi, (ii) otwartość na zmiany/modyfikacje procesu produkcyjnego, (iii) świadomość wpływu procesów wytwarzania, aplikacji oraz rodzaju mikro i nanosfer polimerowych.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-03_W01	*2,0*	Student nie potrafi w najprostszy sposób zaprezentować podstawowych terminów i definicji dotyczących mikrokapsułkowania
	3,0	Student prezentuje "suche" wiadomości bez umiejętności ich efektywnej analizy
	3,5	Student posiada wiadomości i potrafi je analizować
	4,0	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję
	4,5	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję i oszacować najlepsze rozwiązania w technologii mikroenkapsulacji
	5,0	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję i oszacować najlepsze rozwiązania w technologii mikroenkapsulacji, a także zaproponować możliwe modyfikacje procesu
Nano_2A_D2-03_W02	*2,0*	Student nie potrafi w najprostszy sposób zaprezentować podstawowych terminów i definicji dotyczących mikrokapsułkowania
	3,0	Student prezentuje "suche" wiadomości bez umiejętności ich efektywnej analizy
	3,5	Student posiada wiadomości i potrafi je analizować
	4,0	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję
	4,5	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję i oszacować najlepsze rozwiązania w technologii mikroenkapsulacji
	5,0	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję i oszacować najlepsze rozwiązania w technologii mikroenkapsulacji, a także zaproponować możliwe modyfikacje procesu
Umiejętności		
Nano_2A_D2-03_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania oraz potrafi dobrać komponety do tworzenia mikro i nano sfer polimerowych
	4,5	Student posiada umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania, potrafi dobrać komponety do tworzenia mikro i nano sfer polimerowych stosownie do zastosowania i użytej substancji immobilizowanej
	5,0	Student posiada umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania, potrafi dobrać komponety do tworzenia mikro i nano sfer polimerowych stosownie do zastosowania i użytej substancji immobilizowanej, a także zaproponować inne korzystne rozwiązania.

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-03_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii enkapsulacji
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii enkapsulacji
	3,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii enkapsulacji
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii enkapsulacji oraz ograniczoną kreatywność w zakresie wpływu rodzaju mikro i nanosfer raz techniki aplikacji na środowisko
	4,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii enkapsulacji oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju mikro i nanosfer raz techniki aplikacji na środowisko
	5,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii enkapsulacji oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju mikro i nanosfer raz techniki aplikacji na środowisko, a także technik oceny ich właściwości

Literatura podstawowa

1. Florjańczyk Z (red.), Pęczek S., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998

2. T. Smażyński:, Mikrokapsułkowanie, Warszawa, 1981

3. Kelsall R. W., Hamley I. W., Geoghegan M.:, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Inżynieria tkankowa**		
Kod	NA_2A_S_D02_04		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia i technologia polimerów
W-2	podstawy nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania materiałów polimerowych do konstruowania analogów tkankowych
C-2	wykosztalcenie umiejętności posługiwania się narzędziami projektowania i badania nano-biomateriałów dla medycyny regeneracyjnej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Historia i przedmiot inżynierii tkankowej	2
T-W-2	Wzrost i różnicowanie komórek. Kontrolowanie wzrostu komórek in vitro	3
T-W-3	Biomateriały dla inżynierii tkankowej	4
T-W-4	Przeszczepy tkanek i organów wytwarzanych na drodze inżynierii tkankowej. Przykłady: skóra, elementy układu krwionośnego, system nerwowy	4
T-W-5	Regulacje prawne i aspekty etyczne	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	udział w wykładach	15
A-W-2	praca własna studenta	45

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	pytania otwarte, dyskusja
S-2	P	egzamin ustny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D2-04_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z inżynierią tkankową	Nano_2A_W02 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D2-04_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi dobierać rodzaj materiału polimerowego na skafoldy dla inżynierii tkankowej	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U07	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-04_K01 student potrafi pracowac w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowsiku zawodowym zwiazanym z nanotechnologią i inżynierią biomateriałów, w tym inżynierią tkankową	Nano_2A_K01 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-04_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie inżynierii tkankowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-04_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie doboru rodzaju materiału polimerowego na skafoldy dla inżynierii tkankowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-04_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomosc zasad etyki zawodowej i bezpieczenstwa pracy z nanomateriałami
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R. Lanza, R. Langer, J. Vacanti, Principles of Tissue Engineering, Elsevier, New York, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Reis R.L., Neves N.M.,Mano J.F., Gomes M.E., Marques A.P., Azevedo H.S, Natural-based Polymers for Biomedical Applications, Woodhead Publishing Limited, Cambrige, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Struktura i funkcja biomateriałów - warsztaty**		
Kod	NA_2A_S_D02_05		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
projekty	P	2	90	5,0	1,00	zaliczenie

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

Wymagania wstępne

W-1	Chemia i technologia polimerów, podstawy nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	zdobycie wiedzy praktycznej w zakresie struktury i funkcji biomateriałów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Synteza elastomerowego poli(estro-eteru)	10
T-P-2	Synteza elastomerowego poli(estro-uretanu) i poli(etero-uretanu)	15
T-P-3	Synteza poli(alikilenodikarboksylanów) (inaczej poli(bezwodników)	15
T-P-4	Otrzymywanie poli(alkoholu winylowego) i kriożelu PVA	15
T-P-5	Badanie degradacji enzymatycznej i hydrolitycznej otrzymanych polimerów inkubowanych w różnych warunkach temperaturowych i środowiskowych (badanie zmian pH, masy i ciężaru cząsteczkowego)	20
T-P-6	Programowanie określonych właściwości powierzchniowych, przestrzennych i objętościowych poprzez bodźce chemiczne i termiczno-mechaniczne	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	wykonanie pracy projektowej na podstawie materiałów źródłowych	30
A-P-2	praca własna studenta	90
A-P-3	konsultacje	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	zajęcia praktyczne połączone z dyskusją i objaśnieniami

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	praca projektowa
S-2	F	ocena ciągła

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							
Nano_2A_D2-05_W01 student definiuje podstawowe pojecia zwiazane ze strukturą i funkcją biomateriałów	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-P-4 T-P-2 T-P-5 T-P-3 T-P-6	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D2-05_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi analizować strukturę pod katem funkcjonalności materiału polimerowego do zastosowań medycznych	Nano_2A_U02 Nano_2A_U03	P7S_UK P7S_UW		C-1	T-P-1 T-P-4 T-P-2 T-P-5 T-P-3 T-P-6	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-05_K01 student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1 T-P-4 T-P-2 T-P-5 T-P-3 T-P-6	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-05_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie struktury i funkcji biomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-05_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczonej umiejętności w zakresieanalizy struktury i funkcji materiału polimerowego do zastosowań medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-05_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J, Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Wise D.L, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Białka i biomimetyka w chemii nowych materiałów**		
Kod	NA_2A_S_D02_06		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej, chemii fizycznej i chemii organicznej. Zna podstawy chemii polimerów naturalnych i syntetycznych.
W-2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biochemii oraz biologii molekularnej.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z problematyką wykorzystania białek i peptydów w biomimetyce molekularnej. Studenci nabywają wiedzę na temat właściwości białek i peptydów oraz biologicznych funkcji tych molekuł. Wykłady obejmują wprowadzenie do biomimetyki molekularnej oraz prezentację najnowszych osiągnięć w zakresie projektowania i modyfikowania białek i peptydów na drodze inżynierii genetycznej pod kątem ich wykorzystania w medycynie. Wiedza nabyta podczas wykładów z tego przedmiotu stanowi bazę informacji umożliwiającą dalsze studiowanie zagadnień specjalistycznych z zakresu biomimetyki molekularnej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Białka i peptydy – podział i właściwości. Biologiczne funkcje białek i peptydów. Wprowadzenie do biomimetyki (bioniki) sensu lato. Przykłady projektów biomimetycznych. Zakres zainteresowań biomimetyki molekularnej. Polimery i materiały wykorzystane w biomimetyce molekularnej. Białka i peptydy wykorzystane w biomimetyce: molekuły rozpoznające związki nieorganiczne, nanomateriały i metale, molekuły samoorganizujące się, molekuły łącznikowe, inicjatory i modyfikatory wzrostu, itd. Bioinżynieria genetyczna materiałów heterofunkcjonalnych: projektowanie i produkcja białek i peptydów o pożądanych cechach; inżynieria bloków peptydowych (tailoring); spontaniczne tworzenie uporządkowanych struktur przez białka i peptydy. Przykłady. Wykorzystanie peptydów biomimetycznych (biomimetic peptides) oraz czynników wzrostu (growth factors) w medycynie estetycznej. Perspektywy rozwoju biomimetyki molekularnej opartej o modyfikowane genetycznie białka.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Wykłady multimedialne	15
A-W-2	Studia literaturowe	30
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Opis
M-3	Wykład konwersatoryjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na wykładach
S-2	P	Egzamin końcowy

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

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							
Nano_2A_D2-06_W01 Ma podstawową wiedzę o budowie i funkcjach biologicznych peptydów i białek.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Nano_2A_D2-06_W02 Ma podstawową wiedzę o zakresie zainteresowań biomimetyki molekularnej.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Nano_2A_D2-06_W03 Zna najnowsze trendy w wykorzystaniu biomimetycznych białek i peptydów w medycynie.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-06_U01 Potrafi opisać budowę i funkcje biologiczne peptydów i białek.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Nano_2A_D2-06_U02 Potrafi określić zakres zainteresowań biomimetyki molekularnej, w tym z wykorzystaniem peptydów i białek.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Nano_2A_D2-06_U03 W zakresie przedmiotu posługuje się literaturą naukową w języku polskim i w języku angielskim.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-06_W01	*2,0*	
	3,0	Przeciętna wiedza w zamierzonym efekcie kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-06_W02	*2,0*	
	3,0	Przeciętna wiedza w zamierzonym efekcie kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-06_W03	*2,0*	
	3,0	Przeciętna wiedza w zamierzonym efekcie kształcenia
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-06_U01	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-06_U02	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-06_U03	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa
1. Dietmar Bruckner, Biomimetics - Materials, Structures and Processes: Examples, Ideas and Case Studies, Springer, 2011
2. Andrzej Samek, Bionika, Wiedza Przyrodnicza dla Inżynierów, AGH, Kraków, 2010
3. Yoseph Bar-Cohen, Biomimetics: Biologically Inspired Technologies, CRC/Taylor & Francis, 2006

Literatura uzupełniająca
1. Candan Tamerler and Mehmet Sarikaya, Molecular biomimetics: nanotechnology and bionanotechnology using genetically engineered peptides, Phil. Trans. R. Soc. A, 2009
2. Urartu Ozgur Safak Seker,Hilmi Volkan Demir, Material Binding Peptides for Nanotechnology, Molecules, 2011, 16, pp. 1426-1451

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Oddziaływanie biomateriałów z komórkami i tkankami**		
Kod	NA_2A_S_D02_07		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Posiada wiedzę z zakresu chemii ogólnej i chemii organicznej. Zna podstawy chemii polimerów naturalnych i syntetycznych. Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii, biochemii, biologii molekularnej i immunologii.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z problematyką interakcji pomiędzy biomateriałami i organizmem gospodarza. Studenci nabywają wiedzę na temat wpływu biomateriałów na komórki, tkanki oraz na gospodarza na poziomie całego organizmu, jak również na temat oddziaływania organizmu gospodarza na biomateriały. Głównym obszarem zainteresowania przedmiotu są implanty wyprodukowane na bazie biomateriałów. W zakres przedmiotu wchodzi również przegląd biomateriałów stosowanych w medycynie, głównie w implantologii. Wiedza nabyta podczas wykładów stanowi bazę informacji umożliwiającą dalsze studiowanie specjalistycznych zagadnień z zakresu wykorzystania biomateriałów w medycynie.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Przegląd biomateriałów wykorzystywanych w medycynie, głównie w implantologii. Perspektywy stosowania biomateriałów w medycynie.	3
T-W-2	Wpływ biomateriałów (implantów) na gospodarza. Wpływ lokalny: (1) interakcje z krwią (adsorpcja białek; koagulacja; fibrynoliza; adhezja płytek krwi; aktywacja dopełniacza; adhezja leukocytów i ich aktywacja, hemoliza); (2) toksyczność; (3) modyfikacje w procesie gojenia (enkapsulacja, reakcje na ciało obce, powstawanie zrostów); (4) zakażenia; oraz (5) nowotworzenie. Reakcje systemowe i reakcje typu „remote": (1) embolizacja; (2) nadwrażliwość; (3) podwyższenie zawartości składników implantu we krwi; oraz (4) transport elementów limfatycznych w organizmie.	6
T-W-3	Wpływ gospodarza na biomateriały (implanty). Skutki fizyczno-mechaniczne (zużycie poprzez ścieranie; zmęczenie implantu; korozja i pękanie; degeneracja i rozpuszczanie). Skutki biologiczne (absorpcja substancji z tkanek; degradacja enzymatyczna; kalcyfikacja - zwapnienie).	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Wykłady multimedialne	10
A-W-2	Studia literaturowe	30
A-W-3	Referaty studentów	5
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Objaśnienie
M-3	Wykład konwersatoryjny
M-4	Referaty studentów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Aktywność na wykładach
S-2	P	Egzamin końcowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3	F	Dyskusja i ocena referatów studentów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D2-07_W01 Ma podstawową wiedzę na temat biomateriałów stosowanych w medycynie, głównie w implantologii. Zna perspektywy stosowania biomateriałów w medycynie.				C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D2-07_W02 Ma podstawową wiedzę o wpływie biomateriałów na komórki, tkanki i na cały organizm gospodarza.				C-1	T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D2-07_W03 Ma podstawowe informacje o wpływie organizmu na biomateriały (implanty).				C-1	T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_D2-07_U01 Potrafi opisać interakcje pomiędzy biomateriałami i organizmem, wykorzystując wiedzę i terminologię „polimerową”, biologiczną i medyczną.				C-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D2-07_U02 Zna możliwości wykorzystania biopolimerów w medycynie, przede wszystkim w implantologii.				C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D2-07_U03 W zakresie przedmiotu posługuje się literaturą naukową w języku polskim i w języku angielskim.				C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D2-07_U04 Wykorzystuje różne źródła wiedzy, korzystając również ze źródeł elektronicznych.				C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D2-07_U05 Przygotowuje pisemne i ustne wystąpienia oraz prezentacje dotyczące interakcji biomateriały-gospodarz (host).				C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-07_W01	*2,0*	
	3,0	Przeciętna wiedza w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-07_W02	*2,0*	
	3,0	Przeciętna wiedza w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-07_W03	*2,0*	
	3,0	Przeciętna wiedza w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-07_U01	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Nano_2A_D2-07_U02	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-07_U03	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-07_U04	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D2-07_U05	*2,0*	
	3,0	Przeciętne umiejętności w przedmiocie kształcenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		

Literatura podstawowa

1. Silver F. H. & Christiansen D.L., Biomaterials Science and Biocompatibility, Springer-Verlag, 1999

2. Park J. B., & Bronzino J. D.(eds.), Biomaterials. Principles and Applications, CRC Press, 2003

3. Bronzino J. D. (Ed), The Biomedical Engineering Handbook 2nd Edition, CRC Press, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Park J.,& Lakes R., Biomaterials: An Introduction 2nd Edition, Plenum Publication Corporation, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanoprzetwórstwo polimerowe do zastosowań biomedycznych**		
Kod	NA_2A_S_D02_08a		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	4	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Chemia i technologia polimerów
W-2	podstawy nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	zapoznanie studenta z technikami nanoprzetwórstwa polimerów do celów medycznych
C-2	wykształcenie umiejętności posługiwania się narzędziami projektowania i wytwarzania struktur przestrzennych dla medycyny regeneracyjnej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Omówienie metod nanoprzetwórstwa polimerów: litografia elektronowa, nanodrukowanie, formowanie wtryskowe w skali nano, szybkie makietowanie, elektroprzędzenie	10
T-W-2	Omówienie produktów otrzymywanych na drodze nanoprzetwórstwa- nanowłókna, membrany, maty polimerowe	12
T-W-3	Potencjalne zastosowanie biomedyczne nanostruktur polimerowych- terapia genowa, systemy uwalniania leków, biotechnologia	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	udział w wykładach	30
A-W-2	praca własna studenta	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	pytania otwarte, dyskusja
S-2	P	egzamin ustny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D2-08a_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z technikami nanoprzetwórstwa dla inżynierii tkankowej	Nano_2A_W02 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-08a_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi dobierać rodzaj techniki nanoprzetwórstwa polimerów dla inżynierii tkankowej	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U07	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-08a_K01 student potrafi pracowac w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowsiku zawodowym zwiazanym z nanotechnologią i nanowytwarzaniem produktów 3D dla iżynierii tkankowej	Nano_2A_K01 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-08a_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie nanoprzetwórstwa polimerów dla inżynierii tkankowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-08a_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie doboru rodzaju technik nanoprzetwórstwa polimerów dla inżynierii tkankowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-08a_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomosc zasad etyki zawodowej i bezpieczenstwa pracy z nanomateriałami
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R. Lanza, R. Langer, J. Vacanti, Principles of Tissue Engineering, Elsevier, New York, 2007

2. A. Kin-Tak Lau et. al., Nano- and Biocomposites, CRC Press, London, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Reis R.L., Neves N.M.,Mano J.F., Gomes M.E., Marques A.P., Azevedo H.S, Natural-based Polymers for Biomedical Applications, Woodhead Publishing Limited, Cambrige, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanowytwarzanie produktów 3D i ich zastosowanie**		
Kod	NA_2A_S_D02_08b		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	4	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia i technologia polimerów
W-2	podstawy nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z technikami wytwarzania produktów 3D do celów medycznych
C-2	wykosztalcenie umiejętności posługiwania się narzędziami projektowania i wytwarzania struktur przestrzennych dla medycyny regeneracyjnej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Właściwości i wymagania stawiane nowoczesnym skafoldom, materiały do ich otrzymywania	10
T-W-2	Techniki otrzymywania mikro- i nadstruktur 3D: litografia rentgenowska, litografia zogniskowanej wiązki jonowej, nanodrukowanie, optical tweezers	12
T-W-3	Przykłady zastosowania omawianych technik do celów medycznych	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	udział w wykładach	30
A-W-2	praca własna studenta	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	pytania otwarte, dyskusja
S-2	P	egzamin ustny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D2-08b_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane ztechnikami nanowytwarzania produktów 3D dla inżynierii tkankowej	Nano_2A_W02 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-08b_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi dobierać rodzaj techniki nanowytwarzania produktów 3D na skafoldy dla inżynierii tkankowej	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U07	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							

Nano_2A_D2-08b_K01 student potrafi pracowac w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowsiku zawodowym zwiazanym z nanotechnologią i nanowytwarzaniem produktów 3D dla iżynierii tkankowej	Nano_2A_K01 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-08b_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie nanowytwarzania produktów 3D dla inżynierii tkankowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-08b_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie doboru rodzaju technik nanowytwarzania produktów 3D dla inżynierii tkankowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-08b_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomosc zasad etyki zawodowej i bezpieczenstwa pracy z nanomateriałami
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R. Lanza, R. Langer, J. Vacanti, Principles of Tissue Engineering, Elsevier, New York, 2007

2. A. Kin-Tak Lau et. al., Nano- and Biocomposites, CRC Press, London, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Reis R.L., Neves N.M.,Mano J.F., Gomes M.E., Marques A.P., Azevedo H.S, Natural-based Polymers for Biomedical Applications, Woodhead Publishing Limited, Cambrige, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Naturalne biopolimery i ich zastosowanie w medycynie**		
Kod	NA_2A_S_D02_09a		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	5	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii i technologii polimerów oraz podstaw nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami materiałów polimerowych pochodzenia naturalnego
C-2	przygotowanie i prowadzenie prezentacji dotyczącej biopolimerów i ich zastosowań w medycynie.
C-3	Ukształtowanie umiejętności z zakresu wytwarzania i oceny właściwości biopolimerów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Źródła, właściwości, modyfikacje i przetwórstwo naturalnych polimerów	6
T-W-2	Grupy polimerów naturalnych w zastosowaniu biomedycznym- tkanka kostna: polisacharydy, skrobia	6
T-W-3	Kolagen, elastyna i ich wykorzystanie w rekonstrukcji tkanek miękkich	5
T-W-4	Poliestry bakteryjne	4
T-W-5	Kauczuk naturalny	6
T-W-6	Metody sterylizacji biopolimerów	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Udział w wykładach	30
A-W-2	praca własna studenta	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena ciągła
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe

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							
Nano_2A_D2-09a_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z biopolimerami i ich zastosowaniem	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D2-09a_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi dobierać rodzaj naturalnego materiału polimerowego do zastosowań medycznych	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U06	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-09a_K01 student potrafi pracować w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym, zna zasady etyki zawadowej i bezpieczeństwa pracy	Nano_2A_K01 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-09a_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie biopolimerów i zastosowania biomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-09a_U01	*2,0*	student nie posiada umiejętności w zakresie doboru rodzaju materiału polimerowego do zastosowań medycznych
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie jak wyżej
	3,5	student posiada podstawowe umiejętności w zakresie jak wyżej
	4,0	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej
	4,5	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej oraz ograniczone umiejętności w zakresie doboru różnych materiałów do zastosowań medycznych
	5,0	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej oraz podstawowe umiejętności w zakresie doboru różnych materiałów do zastosowań medycznych
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-09a_K01	*2,0*	student nie wykazuje kreatywności i umiejętności pracy w zespole, nie zna zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,5	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	4,0	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do zdobywania wiedzy w danym środowisku przemysłowym
	4,5	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym
	5,0	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do wykorzystywania i ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym

Literatura podstawowa

1. R. L. Reis et al, Natural-based polymers for biomedical application, Woodhead, Cambrige, 2008

2. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J, Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Wise D.L, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanokompozyty w rekonstrukcji tkanek**		
Kod	NA_2A_S_D02_09b		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	5	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii i technologii polimerów oraz podstaw nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami nanokompozytów polimerowych stosowanych do wytwarzania implantów
C-2	przygotowanie i prowadzenie prezentacji dotyczącej nanokompozytów polimerowych stosowanych do rekonstrukcji tkanek
C-3	Ukształtowanie umiejętności z zakresu wytwarzania i oceny właściwości nanokompozytów polimerowych w rekonstrukcji tkanek

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Metody wytwarzania nanokompozytów do zastosowań w rekonstrukcji tkanek	6
T-W-2	Nanokompozyty w ortopedii.	6
T-W-3	Metody wytwarzania substytutów kości: metody termicznie indukowanej separacji faz; metody szybkiego drukowania.	3
T-W-4	Znaczenie chropowatości powierzchni i zwilżalności	4
T-W-5	Nanokompozyty z udziałem kolagenu i elastyny	6
T-W-6	Rodzaje nanocząstek stosowanych w kontakcie z żywym organizmem	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Udział w wykładach	30
A-W-2	praca własna studenta	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	zajęcia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena ciągła
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe
S-3	P	sprawozdanie

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							

Nano_2A_D2-09b_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z nanokompozytami w rekonstrukcji tkanek	Nano_2A_W01 Nano_2A_W02 Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-09b_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi dobierać rodzaj nanokompozytu polimerowego do zastosowań w rekonstrukcji tkanek	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U07	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-09b_K01 student potrafi pracować w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku zawodowym związanym z nanokompozytami w rekonstrukcji tkanek	Nano_2A_K02 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-09b_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie nanokompozytów polimerowych w rekonstrukcji tkanek
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-09b_U01	*2,0*	student nie posiada umiejętności w zakresie doboru rodzaju nanokompozytu polimerowego do zastosowań w rekonstrukcji tkanek
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie jak wyżej
	3,5	student posiada podstawowe umiejętności w zakresie jak wyżej
	4,0	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej
	4,5	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej oraz ograniczone umiejętności w zakresie doboru różnych nanokompozytów do zastosowań w rekonstrukcji tkanek
	5,0	student posiada umiejętności w zakresie jak wyżej oraz podstawowe umiejętności w zakresie doboruróżnych nanokompozytów do zastosowań w rekonstrukcji tkanek
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-09b_K01	*2,0*	student nie wykazuje kreatywności i umiejętności pracy w zespole, nie zna zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	3,5	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy
	4,0	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do zdobywania wiedzy w danym środowisku przemysłowym
	4,5	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym
	5,0	student posiada kreatywność i umiejetność pracy w zespole oraz znajomośc zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy, a także jest przygotowywany do wykorzystywania i ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym

Literatura podstawowa

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, red. K.J. Kurzydłowski, PWN, Warszawa, 2008

2. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J, Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Elsevier, San Diego, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Wise D.L, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Bio-nanokompozyty**		
Kod	NA_2A_S_D02_10a		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	6	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozlowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia i technologia polimerów
W-2	Podstawy nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z pojęciem bio-nanokompozytu, nanomateriałami na bazie biopolimerów naturalnych i ich zastosowaniach.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Definicje i pojęcia związanie z bio-nanokompozytami	1
T-W-2	Naturalne tkanki jako przykład bio-nanokompozytu	2
T-W-3	Omówienie grup polimerowych nanokompozytów bazujących na materiałach nauralnych: jedwab, włókna roślinne, włokna piór kurzych, ich właściwości oraz potencjalnych zastosowań	6
T-W-4	Elastyna i kolagen, ich właściwości i zastosowanie w medycynie	4
T-W-5	Toksyczność bio- i nanokompozytów	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	pogłębianie wiedzy na podstawie literatury	15
A-W-3	aktywność na zajęciach	15
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie podstawowych pojęć i właściwości bio-nanokompozytów
S-2	P	Ocena wiedzy studenta w zakresie komponowania, obszarów stosowania, sposobów aplikacji i metod oceny właściwości użytkowych bio-nanokompozytów

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							

Nano_2A_D2-10a_W01 Student powinien mieć ogólną wiedzę i rozeznanie w zakresie podstawowych rodzajów bio-nanokompozytów, a takze metod charakteryzacji właściwości użytkowych i kierunków zastosowania.	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-10a_U01 Student powinien umieć sformułować bio-nanokompozyt, zaproponować metody charakteryzacji zarówno zastosowanego podłoża jak i kompozycji.	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05 Nano_2A_U06 Nano_2A_U11 Nano_2A_U13 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-10a_K01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien wykazywać: (i) aktywną postawę w kontaktach z partnerami gospodarczymi, zwłaszcza z sektora wytwarzania i/lub dystrybucji materiałów polimerowych oraz z obszaru medycyny, (ii) otwartość na zmiany/modyfikacje procesu produkcyjnego, (iii) świadomość wpływu procesów wytwarzania, aplikacji oraz rodzaju bio-nanokompozytu na otaczające środowisko.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-10a_W01	*2,0*	Student nie dysponuje podstawową wiedzą w zakresie wiadomości o bio-nanokompozytach
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie jak wyżej.
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie jak wyżej.
	4,0	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej.
	4,5	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej, a ponadto potrafi opisać poszczególne grupy polimerów naturalnych, biomateriałów, wprowadzane nanododatki/komponenty i technologie formulowania tych materiałów
	5,0	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej, a ponadto potrafi opisać poszczególne grupy polimerów naturalnych, biomateriałów, wprowadzane nanododatki/komponenty i technologie formulowania tych materiałów, zaproponować nowe rozwiązania
Umiejętności		
Nano_2A_D2-10a_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji bio-nanokompozytów
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji bio-nanokompozytów
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji bio-nanokompozytów
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji bio-nanokompozytów
	4,5	Student posiada umiejetności w zakresie j.w. oraz ograniczone umiejętności w zakresie oceny i doboru materiałów do określonego zastosowania bio-nanokompozytów
	5,0	Student posiada umiejetności w zakresie j.w. oraz podstawowe umiejętności w zakresie oceny i doboru materiałów do określonego zastosowania bio-nanokompozytów
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-10a_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych bio-nanokompozytów
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych bio-nanokompozytów
	3,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych bio-nanokompozytów
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych bio-nanokompozytów oraz ograniczoną kreatywność w zakresie wpływu rodzaju materiału oraz techniki aplikacji na środowisko
	4,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych bio-nanokompozytów oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju materiału oraz techniki aplikacji na środowisko
	5,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych bio-nanokompozytów oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju materiału oraz techniki aplikacji na środowisko, , a także technik oceny właściwości bio-nanokompozytów

Literatura podstawowa

1. A. Kin-Tak Lau et. al., Nano- and Biocomposites, CRC Press, 2010

2. A.K. Mohanty, Natural Fibres, Biopolymers and Biocomposites, CRC Press, 2005

3. Kelsall R. W., Hamley I. W., Geoghegan M, Nanotechnologie, Warszawa, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanocząstki: wpływ na zdrowie i środowisko**		
Kod	NA_2A_S_D02_10b		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	6	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozlowska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia i technologia polimerów
W-2	Podstawy nauki o biomateriałach polimerowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem wykładów jest zapoznanie studenta z aktualnym stanem wiedzy o nanocząastkach i ich wpływie na zdrowie i środowisko

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Aspekty biozgodności komorkowej i tkankowej nanocząstek	4
T-W-2	Oddziaływanie nanocząstek z układem oddechowym i nerwowym	4
T-W-3	Ostra i przewlekla toksyczność w wyniku przenikania nanocząstek przez skórę.	4
T-W-4	Metody oceny toksyczności nanocząstek	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	15
A-W-3	Zaliczenie wykładów	15
A-W-4	aktywność na zajęciach	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie podstawowych właściwości nanocząstek
S-2	P	Ocena wiedzy studenta w zakresie komponowania, obszarów stosowania, sposobów aplikacji , wpływu na środowisko i zdrowie oraz metod oceny właściwości materiałów z użyciem nanocząstek

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							
Nano_2A_D2-10b_W01 Student powinien mieć ogólną wiedzę i rozeznanie w zakresie podstawowych rodzajów nanocząstek, metod charakteryzacji właściwości użytkowych i kierunków zastosowania oraz wpływu na środowisko i żywe organizmy.	Nano_2A_W02 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
Nano_2A_D2-10b_U01 Student powinien umieć zastosować nacząstki, dokonać wyboru adekwatnej metody aplikacji, ocenić zagrozenia bedacego efektem uzywania odpowiednich produktów i zwiazków chemicznych i przestrzeganie przepisów BHP	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05 Nano_2A_U07 Nano_2A_U09 Nano_2A_U11 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-10b_K01 Ocenianie wpływu nanocząstek na środowisko naturanle i na organizm człowieka oraz zdolność do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczenstwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-10b_W01	*2,0*	Student nie dysponuje podstawową wiedzą w zakresie wiadomości o nanoczastkach oraz ich wpływie na środowisko i organizmy żywe.
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie jak wyżej
	3,5	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie jak wyżej.
	4,0	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej.
	4,5	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej, a ponadto potrafi opisać poszczególne grupy nanocząstek i określic ich wpływ na konkretne elementy ekosystemu i organizmu.
	5,0	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej, a ponadto potrafi opisać poszczególne grupy nanocząstek i określic ich wpływ na konkretne elementy ekosystemu i organizmu oraz zaproponować nowe rozwiązania.
Umiejętności		
Nano_2A_D2-10b_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności w zakresie bezpiecznego stosowania nanomateriałów.
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie bezpiecznego stosowania nanomateriałów.
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie bezpiecznego stosowania nanomateriałów.
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie bezpiecznego stosowania nanomateriałów.
	4,5	Student posiada umiejetności w zakresie j.w. oraz ograniczone umiejętności w zakresie oceny zagrożeń wynikających ze stosowania nanocząstek
	5,0	Student posiada umiejetności w zakresie j.w. oraz umiejętności w zakresie oceny zagrożeń wynikających ze stosowania nanocząstek
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-10b_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. nanocząstek.
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. nanocząstek.
	3,5	Student posiada podstawową kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. nanocząstek
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. nanocząstek.
	4,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. nanocząstek oraz ograniczoną kreatywność w zakresie wpływu rodzaju nanocząstek na środowisko i zdrowie
	5,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętnosci dot. nanocząstek oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju nanocząstek na środowisko i zdrowie

Literatura podstawowa

1. Kelsall R. W., Hamley I. W., Geoghegan M., Nanotechnologie, Warszawa, 2008

2. T.J. Webser, Nanotechnology for the regeneration hard and soft tissues, World Scentific, New Jersey, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Seminarium specjalistyczne**		
Kod	NA_2A_S_D02_11		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
seminaria	S	3	15	1,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	podstawy nauki o materiałach
W-2	metody badań nano-biomateriałów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z problematyką nano-biomateriałów
C-2	wykształcenie umiejętności planowania i wykonywania eksperymentów
C-3	wykształcenie umiejetności posługiwania się źródłami informacji i ich cytowania

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-S-1	Przedstawienie koncepcji i założeń pracy z zakresu nano-biomateriałów	3
T-S-2	Omówienie układu, elementów składowych oraz redacji pracy przejściowej	2
T-S-3	Wyszukiwanie literatury w oparciu o bazy danych i inne zaawansowane narzędzia	3
T-S-4	Redagowanie tekstów technicznych z zakresu nano-biomateriałów	3
T-S-5	Wystąpienia studentów dotyczące specjalistycznej pracy przejściowej	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-S-1	udział studenta w seminariach	15
A-S-2	praca własna studenta	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna
M-2	przekaz werbalny - wystąpienia na forum grupy seminaryjnej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	pokaz i prezentacja
S-2	P	prezentacja studenta oceniana przez prowadzącego

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							
Nano_2A_D2-11_W01 Student ma wiedzę z zakresu studiowanej specjalności, posiada wiedzę i rozumie pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej	Nano_2A_W01 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-4 T-S-2 T-S-5 T-S-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D2-11_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury polsko i angielskojezycznej, z baz danych i innych zródeł związanych z nanotechnologią, analizować je i wykorzystywać w swojej pracy.	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-4 T-S-2 T-S-5 T-S-3	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-11_K01 Student rozumie wartość i wagę nauki i ciągłego kształcenia się, potrafi myśleć w sposób kreatywny, logiczny i przedsiębiorczy. Rozumie potrzebę rozwoju osobistego, zna i szanuje zasady pracy w grupie.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-4 T-S-2 T-S-5 T-S-3	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-11_W01	*2,0*	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu tematyki pracy dyplomowej oraz studiowanej specjalności, potrafi wskazać poprawne rozwiazanie problemu badawczego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-11_U01	*2,0*	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności potrzebne do samodzielnego rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy dyplomowej, potrafi znaleźć i przeprowadzić podstawową analizę literatury przedmiotu, potrafi opracowac wyniki swoich badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-11_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma podstawowe kompetencje niezbędne do przygotowania pracy dyplomowej, wykazuje umiarkowane zainteresowanie wynikami badań i literaturą przedmiotu, nie wykazuje kreatywności i nie myśli logicznie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Literatura zródłowa, Biezaca literatura z zakresu nano-biomateriałów, w tym podreczniki tematyczne, oryginalne publikacje naukowe i patenty

Literatura uzupełniająca

1. K. Pawlik, R. Zenderowski, Dyplom z internetu : jak korzystac z internetu piszac prace dyplomowe?, CeDeWU, Warszawa, 2010

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Praca magisterska**		
Kod	NA_2A_S_D02_12		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	20,0	*ECTS (formy)*	20,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Zaliczenie wszystkich przedmiotów kursu magisterskiego poprzedzających pracę magisterską

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem jest przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania zagadnień natury naukowo-technicznej z obszaru nanotechnologii materiałów polimerowych na drodze planowania, prowadzenia prac doświadczalnych oraz opracowania wyników i ich edycji w formie zwartej konwencjonalnej (sprawozdanie, raport, praca końcowa) lub elektronicznej (Power Point).

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-PD-1	Przygotowanie pracy magisterskiej w zakresie problematyki nano- i/lub bio-materiałów polimerowych pod bezpośrednią opieką nauczyciela akademickiego pełniącego funkcje opiekuna naukowego	0

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	*Liczba godzin*

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Klasyczna metoda problemowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena zdolności i kreatywności studenta, tj. inicjatywa własna, trafność doboru i sposobu opracowywania materiału, zdolność uogólniania i wyciągania wniosków
S-2	P	Efekt końcowy, tj. opracowanie i zredagowanie pracy magisterskiej na podstawie przeprowadzonych badań doświadczalnych, spełniającej wymagania stawiane takim pracom na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT.

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							
Nano_2A_D2-12_W01 Student powinien na podstawie wiedzy zdobytej podczas studiów magisterskich przygotować pod opieką merytoryczną nauczyciela akademickiego - pracę magisterską rozwiązującą określone zagadnienie naukowe z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, na podstawie zaplanowanych oraz przeprowadzonych badań doświadczalnych	Nano_2A_W01 Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07 Nano_2A_W08 Nano_2A_W09	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D2-12_U01 Student powinien umieć samodzielnie planować i przeprowadzać prace doświadczalno-projektowe z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także opracowywać wyniki i wyciągać wnioski końcowe w formie zwartego opracowania konwencjonalnego (wydruk) lub elektronicznego (prezentacja multimedialna)	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05 Nano_2A_U06 Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U09 Nano_2A_U10 Nano_2A_U11 Nano_2A_U12 Nano_2A_U13 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-12_K01 Student wykazuje kompetencje absolwenta studiów technicznych II stopna, tj. aktywne i twórcze podejście podczas rozwiązywania problemu którego dotyczy praca magisterska, krytyczny stosunek do uzyskanych wyników własnych oraz innych osób, świadomość wpływu stosowanych rozwiązań na środowisko naturalne, zdolność do oceny innowacyjności stosowanych technologii lub materiałów, przedsiębiorczość.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-12_W01	*2,0*	Student nie ma dostatecznej wiedzy niezbędnej do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	3,5	Student wykazuje akceptowalną wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	4,0	Student wykazuje wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
Umiejętności		
Nano_2A_D2-12_U01	*2,0*	Student nie posiada dostatecznych umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	3,5	Student posiada akceptowalne umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	4,5	Student posiada ponad dobre umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	5,0	Student posiada bardzo dobre umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-12_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności i przedsiębiorczości podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	3,5	Student wykazuje akceptowalną kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	4,0	Student wykazuje kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania

Literatura podstawowa

1. brak, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Seminarium magisterskie**		
Kod	NA_2A_S_D02_13		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
seminaria	S	3	30	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	student ma zaliczone wszytkie formy zajęć i jest dopuszczony do semestru dyplomowego

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z wymogami stawianymi pracom dyplomowym magisterskim
C-2	wykształcenie umiejętności planowania i wykonywania eksperymentów
C-3	wykształcenie umiejetności posługiwania się źródłami informacji i ich cytowania

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-S-1	Seminarium organizacyjno-wprowadzające	1
T-S-2	Przedstawienie koncepcji i założeń pracy magisterskiej	6
T-S-3	Omówienie układu, elementów składowych oraz redacji pracy magistersiej	2
T-S-4	Opracowanie części literaturowej, sposoby cytowania źródeł informacji (plagiat)	2
T-S-5	Prowadzenie zeszytu z wynikami badań laboratoryjnych oraz sposoby opracowania i prezentacji wyników	3
T-S-6	Analiza i opracowanie wyników badań, dokładność pomiaru, błąd oznaczenia	3
T-S-7	Wystąpienia studentów dotyczące części literaturowej pracy magisterskiej	4
T-S-8	Prezentacja wyników pracy magisterskiej	6
T-S-9	Omówienie bazy aparaturowej dostepnej w Instytucie Polimerów	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-S-1	udział studenta w seminariach	30
A-S-2	praca własna studenta	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna
M-2	przekaz werbalny - wystąpienia na forum grupy seminaryjnej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	pokaz i prezentacja
S-2	P	prezentacja studenta oceniana przez prowadzącego

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							

Nano_2A_D2-13_W01 Student ma wiedzę z zakresu studiowanej specjalności, posiada wiedzę i rozumie pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej	Nano_2A_W01 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-6 T-S-2 T-S-7 T-S-3 T-S-8 T-S-4 T-S-9 T-S-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D2-13_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury polsko i angielskojezycznej, z baz danych i innych zródeł związanych z nanotechnologią, analizować je i wykorzystywać w swojej pracy.	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-6 T-S-2 T-S-7 T-S-3 T-S-8 T-S-4 T-S-9 T-S-5	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-13_K01 Student rozumie wartość i wagę nauki i ciągłego kształcenia się, potrafi myśleć w sposób kreatywny, logiczny i przedsiębiorczy. Rozumie potrzebę rozwoju osobistego, zna i szanuje zasady pracy w grupie.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-6 T-S-2 T-S-7 T-S-3 T-S-8 T-S-4 T-S-9 T-S-5	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-13_W01	*2,0*	
	3,0	Student ma podstawową wiedzę z zakresu tematyki pracy dyplomowej oraz studiowanej specjalności, potrafi wskazać poprawne rozwiazanie problemu badawczego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D2-13_U01	*2,0*	
	3,0	Student ma podstawowe umiejętności potrzebne do samodzielnego rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy dyplomowej, potrafi znaleźć i przeprowadzić podstawową analizę literatury przedmiotu, potrafi opracowac wyniki swoich badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-13_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma podstawowe kompetencje niezbędne do przygotowania pracy dyplomowej, wykazuje umiarkowane zainteresowanie wynikami badań i literaturą przedmiotu, nie wykazuje kreatywności i nie myśli logicznie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Literatura zródłowa, Biezaca literatura z zakresu tematu pracy dyplomowej, w tym podreczniki tematyczne, oryginalne publikacje naukowe i patenty

Literatura uzupełniająca

1. K. Pawlik, R. Zenderowski, Dyplom z internetu : jak korzystac z internetu piszac prace dyplomowe?, CeDeWU, Warszawa, 2010

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pracownia specjalistyczna**		
Kod	NA_2A_S_D02_14		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
projekty	P	3	90	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy chemii organicznej, podstawy technologii materiałów polimerowych, podstawy termodynamiki, Materiały polimerowe i metody fizykochemiczne w badaniu polimerów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy, praktycznych umiejętności i kompetencji w zakresie wytwarzania (nano)materiałów polimerowych, wykonania preparatów i badań (nano)materiałów polimerowych oraz przygotowania projektu technologicznego obejmującego w/w

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	A) Organofilizacja naturalnego montmorylonitu B) otrzymanie nanokompozytowych płyt poli(metakrylan metylu)/ organofilizowany montmorylonit metoda polimeryzacji w masie C) przygotowanie preparatów otrzymanego materiału i wykonanie badań właściwości mechanicznych, termicznych, fizykochemicznych i optycznych D) przygotowanie i prezentacja projekty przemysłowego wytwarzania płyt poli(metakrylan metylu)/ organofilizowany montmorylonit	30
T-P-2	A) modyfikacja powierzchni nanokrzemionki B) synteza lakierniczej żywicy alkidowej modyfikowanej olejem roślinnym w obecności nanonapełniacza krzemionkowego C) wytworzenie kompozycji powłokowej i wykonanie powłok D) wykonanie badań właściwości chemicznych i fizykochemicznych otrzymanej żywicy E) wykonanie badań właściwości użytkowych (mechanicznych, termicznych, barierowych) uzyskanych powłok F) przygotowanie i prezentacja projektu przemysłowego wytwarzania lakierniczej żywicy alkidowej modyfikowanej olejem roślinnym w obecności nanonapełniacza krzemionkowego	30
T-P-3	A) wytworzenie skrobi plastyfikowanej gliceryną i modyfikowanej naturalnym glinokrzemianem warstwowym metodą wytłaczania B) wykonanie kształtek uzyskanego materiału metodą wtryskiwania C) wykonanie badań właściwości użytkowych (mechanicznych, termicznych, barierowych) uzyskanego materiału D) przygotowanie i prezentacja projektu przemysłowego wytwarzania plastyfikowanej skrobii modyfikowanej naturalnym glinokrzemianem warstwowym	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	90
A-P-2	Przygotowanie do zajec	66
A-P-3	Praca samodzelna - przygotowanie i redakcja sprawozdań i projektów	54

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	ćwiczenia przedmiotowe
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	metoda projektów

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie wiedzy studenta w zakresie metod otrzymywania i modyfikacji nanonapełniaczy krzemianowych i krzemionkowych
S-2	F	Określenie wiedzy studenta w zakresie metod syntezy materiałów polimerowych
S-3	P	Określenie wiedzy, umiejętności i kompetencji studenta w zakresie preparatyki i badania (nano)materiałów polimerowych

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							
Nano_2A_D2-14_W01 Zdobycie wiedzy umożliwiającej opis i charakterystykę metod otrzymywania i wykonania preparatów (nano)materiałów polimerowych oraz opis działania urządzeń do pomiaru podstawowych właściwości (nano)materiałów polimerowych	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-P-3 T-P-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_D2-14_U01 Zdobycie umiejętności zaplanowania i wykonania modyfikacji nanonapełniaczy, zaplanowania i wykonania syntez (nano)materiałów polimerowych oraz wykonania preparatów i badań (nano)materiałów polimerowych	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05 Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U09 Nano_2A_U12 Nano_2A_U13 Nano_2A_U14	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-3 T-P-2	M-1 M-2 M-3	S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D2-14_K01 Kreatywność w zakresie stosowania i rozwijania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych oraz świadomość ekonomicznej i środowiskowej konieczności oceny właściwości (nano)materiałów polimerowych	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1 T-P-3 T-P-2	M-1 M-2 M-3	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D2-14_W01	*2,0*	Student nie umie wymienić i scharakteryzować metod otrzymywania i wykonania preparatów (nano)materiałów polimerowych oraz opisać działania urządzeń do pomiaru podstawowych właściwości (nano)materiałów polimerowych
	3,0	Student umie w sposób ograniczony wymienić i scharakteryzować metody otrzymywania (nano)materiałów polimerowych
	3,5	Student umie wymienić i scharakteryzować metody otrzymywania (nano)materiałów polimerowych
	4,0	Student umie wymienić i scharakteryzować metody otrzymywania i wykonania preparatów (nano)materiałów polimerowych
	4,5	Student umie wymienić i scharakteryzować metody otrzymywania i wykonania preparatów (nano)materiałów polimerowych oraz ograniczonym zakresie umie opisać działanie urządzeń do pomiaru podstawowych właściwości (nano)materiałów polimerowych
	5,0	Student umie wymienić i scharakteryzować metody otrzymywania i wykonania preparatów (nano)materiałów polimerowych oraz opisać działanie urządzeń do pomiaru podstawowych właściwości (nano)materiałów polimerowych
Umiejętności		
Nano_2A_D2-14_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności zaplanowania i wykonania modyfikacji nanonapełniaczy, zaplanowania i kontroli przebiegu syntez (nano)materiałów polimerowych oraz weryfikacji wyników badań (nano)materiałów polimerowych
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności zaplanowania i kontroli przebiegu syntez (nano)materiałów polimerowych
	3,5	Student posiada ograniczone umiejętności zaplanowania i wykonania modyfikacji nanonapełniaczy oraz zaplanowania i kontroli przebiegu syntez (nano)materiałów polimerowych
	4,0	Student posiada umiejętności zaplanowania i wykonania modyfikacji nanonapełniaczy oraz zaplanowania i kontroli przebiegu syntez (nano)materiałów polimerowych
	4,5	Student posiada umiejętności zaplanowania i wykonania modyfikacji nanonapełniaczy, zaplanowania i kontroli przebiegu syntez (nano)materiałów polimerowych oraz ograniczoną umiejętność weryfikacji wyników badań (nano)materiałów polimerowych
	5,0	Student posiada umiejętności zaplanowania i wykonania modyfikacji nanonapełniaczy, zaplanowania i kontroli przebiegu syntez (nano)materiałów polimerowych oraz weryfikacji wyników badań (nano)materiałów polimerowych
Inne kompetencje społeczne		

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D2-14_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania i rozwijania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych oraz świadomość ekonomicznej i środowiskowej konieczności oceny właściwości (nano)materiałów polimerowych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych
	3,5	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych
	4,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania i rozwijania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych
	4,5	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania i rozwijania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych oraz ograniczoną świadomość ekonomicznej i środowiskowej konieczności oceny właściwości (nano)materiałów polimerowych
	5,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania i rozwijania posiadanej wiedzy i umiejętności dot. projektowania, otrzymywania i badania (nano)materiałów polimerowych oraz świadomość ekonomicznej i środowiskowej konieczności oceny właściwości (nano)materiałów polimerowych

Literatura podstawowa

1. T. Broniewski i inni, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000
2. M. Struszyński, Analiza ilościowa i techniczna, PWN, Warszawa, 1957
3. P. W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1999
4. J. Pielichowski, A. Puszyński, Preparatyka polimerów, WNT Teza, Kraków, 2005
5. L. Kazicyna, N. Kupletska, Metody spektroskopowe wyznaczania struktury związków organicznych, PWN, Warszawa, 1976
6. J. Koleske, paint and coating testing manual, ASTM, Filadelfia, 1995

Literatura uzupełniająca

1. 2011, publikacje w czasopismach specjalistycznych
2. J. Pielichowski, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 1998
3. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, OWPW, Warzsawa, 2002
4. F. Bargaya, B. Theng, G. Lagaly, Handbook of clay science, Elsevier, Oxford, 2006
5. Y. Mai, Z. Yu, Polymer nanocomposites, CRC, Cambridge, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pracownia magisterska**		
Kod	NA_2A_S_D02_15		
Specjalność	Nano-biomateriały		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

WTiICh

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	3	225	5,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Zaliczenie wszystkich przedmiotów kursu magisterskiego poprzedzających pracę magisterską

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem jest przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania zagadnień natury naukowo-technicznej z obszaru nanotechnologii materiałów polimerowych na drodze planowania, prowadzenia prac doświadczalnych oraz opracowania wyników i ich edycji w formie zwartej konwencjonalnej (sprawozdanie, raport, praca końcowa) lub elektronicznej (Power Point).

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Przygotowanie pracy magisterskiej w zakresie problematyki nano- i/lub bio-materiałów polimerowych pod bezpośrednią opieką nauczyciela akademickiego pełniącego funkcje opiekuna naukowego	225

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	225
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	195

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Klasyczna metoda problemowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena zdolności i kreatywności studenta, tj. inicjatywa własna, trafność doboru i sposobu opracowywania materiału, zdolność uogólniania i wyciągania wniosków
S-2	P	Efekt końcowy, tj. opracowanie i zredagowanie pracy magisterskiej na podstawie przeprowadzonych badań doświadczalnych, spełniającej wymagania stawiane takim pracom na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT.

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							
NA_2A_D2-15_W01 Student powinien na podstawie wiedzy zdobytej podczas studiów magisterskich przygotować pod opieką merytoryczną nauczyciela akademickiego - pracę magisterską rozwiązującą określone zagadnienie naukowe z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, na podstawie zaplanowanych oraz przeprowadzonych badań doświadczalnych	Nano_2A_W01 Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07 Nano_2A_W08 Nano_2A_W09	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							

NA_2A_D2-15_U01 Student powinien umieć samodzielnie planować i przeprowadzać prace doświadczalno-projektowe z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także opracowywać wyniki i wyciągać wnioski końcowe w formie zwartego opracowania konwencjonalnego (wydruk) lub elektronicznego (prezentacja multimedialna)	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05 Nano_2A_U06 Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U09 Nano_2A_U10 Nano_2A_U11 Nano_2A_U12 Nano_2A_U13 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
NA_2A_D2-15_K01 Student wykazuje kompetencje absolwenta studiów technicznych II stopna, tj. aktywne i twórcze podejście podczas rozwiązywania problemu którego dotyczy praca magisterska, krytyczny stosunek do uzyskanych wyników własnych oraz innych osób, świadomość wpływu stosowanych rozwiązań na środowisko naturalne, zdolność do oceny innowacyjności stosowanych technologii lub materiałów, przedsiębiorczość.	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_2A_D2-15_W01	*2,0*	Student nie ma dostatecznej wiedzy niezbędnej do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	3,5	Student wykazuje akceptowalną wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	4,0	Student wykazuje wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą wiedzę niezbędną do zaplanowania, przeprowadzenia badań literaturowych i eksperymentalnych z zakresu nanotechnologii materiałów polimerowych, a także do krytycznego ich opracowania uzyskanych wyników w formie zwartej właściwie zredagowanej pracy oraz wyciągnięcia wniosków końcowych
Umiejętności		
NA_2A_D2-15_U01	*2,0*	Student nie posiada dostatecznych umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	3,5	Student posiada akceptowalne umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	4,5	Student posiada ponad dobre umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
	5,0	Student posiada bardzo dobre umiejętności w zakresie planowania i prowadzenia prac eksperymentalnych lub opracowania wyników danych literaturowych i doświadczalnych, ich edytowania w formie zwartego opracowania albo wnioskowania
Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_D2-15_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności i przedsiębiorczości podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	3,5	Student wykazuje akceptowalną kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	4,0	Student wykazuje kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą kreatywność i przedsiębiorczość podczas pracy z literaturą oraz podczas prowadzenia prac doświadczalnych, opracowywania wyników oraz edytowania do formy zwartego opracowania

Literatura podstawowa

1. brak, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Techniki rezonansowe w badaniach nanomateriałów**		
Kod	NA_2A_S_D01_01		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	2	20	1,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	egzamin

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

Wymagania wstępne

W-1	Chemia analityczna, chemia instrumentalna, fizyka.

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z analitycznymi technikami rezonansowymi stosowanymi do badań nanomateriałów.
C-2	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową stosowaną w technikach rezonansowych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Spektrofotometria UV, VIS - widma absorpcyjne. Pomiar i analiza widm absorpcyjnych układów 0D, 1D, 2D.	5
T-L-2	Spektroskopia Ramana	5
T-L-3	Pomiary metodą rezonansu magnetycznego, spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego	5
T-L-4	Pomiary wzrostu warstw za pomocą wagi kwarcowej	5
T-W-1	Określenie tematyki wykładów, warunków i sposobów zaliczeń przedmiotu	1
T-W-2	Istota metod rezonansowych. Zjawisko rezonansu.	5
T-W-3	Podstawowe informacje uzyskiwane metodami rezonansowymi	4
T-W-4	Zastosowanie metod rezonansowych w badaniach naukowych oraz diagnostyce technicznej, technologicznej oraz medycznej	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie się do ćwiczeń	8
A-L-3	przygotwanie się do zaliczeń	5
A-L-4	zaliczenia	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Czytanie literatury związanej z tematyką wykładów	8
A-W-3	Przygotowanie sie do zaliczenia	6
A-W-4	Egzamin pisemny	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kolokwia
S-2	F	ocena aktywności podczas ćwiczeń
S-3	F	ocena ze sprawozdania
S-4	P	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							
Nano_2A_D1-01_W01 Student ma obszerną wiedzę na temat stosowania procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych z zakresu technik rezonansowych stosowanych w badaniach w dziedzinie nanotechnologii. Student posiada również poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie współczesnej inżynierii materiałów i technik badania nanomateriałów.	Nano_2A_W03 Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1 S-4
Umiejętności							
Nano_2A_D1-01_U01 Student potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury z zakresu technik rezonansowych właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych i wykorzystywać procedury pomiarowe z zakresu technik rezonansowych w technologii chemicznej, fizyce i nanotechnologii, aby zaplanować złożony eksperyment laboratoryjny. Student potrafi zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i na ich podstawie wyciągać wnioski poprzez integrację zdobytej wiedzy.	Nano_2A_U07 Nano_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-2	M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-01_K01 Student zna oddziaływanie poznanych rezonansowych technik badawczych na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego oddziaływania, a także potrafi stosować w praktyce idee zrównoważonego rozwoju. Student potrafi współpracować w ramach zespołów badawczych i produkcyjnych. W razie potrzeby potrafi przyjąć pozycję lidera, umie oszacować czas potrzebny na realizację powierzonego zadania i na tej podstawie potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac.	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-W-1	M-1 M-2	S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-01_W01	*2,0*	
	3,0	Student ma wiedzę na temat analitycznych technik rezonansowych stosowanych do badań nanomateriałów. Wiedza ta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D1-01_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi stosować analityczne techniki rezonansowe do badań nanomateriałów. Umiejętności te w odniesieniu do treści programowych przedmiotu są na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-01_K01	*2,0*	
	3,0	Student zna oddziaływanie poznanych rezonansowych technik badawczych na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego oddziaływania, a także potrafi stosować w praktyce idee zrównoważonego rozwoju.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa

1. J. Stankowski, A. Graja, Wstęp do elektroniki kwantowej, WKŁ, Warszawa, 1972

2. C. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN, Warszawa, 1999

3. Pod red. A. Z. Hrynkiewicza i E. Rokity, Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, PWN, Warszawa, 1999

4. Pod red. A. Z. Hrynkiewicza i E. Rokity, Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, PWN, Warszawa, 2000

5. M. Symons, Spektroskopia EPR w chemii i biochemii, PWN, Warszawa, 1987

6. K.H. Hausser, H.R.Kalbitzer, NMR w biologii i medycynie, Wyd Naukowe UAM, Poznań, 1993

7. R. Kirmse, J. Stach, Spektroskopia EPR. Zastosowanie w chemii, Wyd. UJ, Kraków, 1994

8. P. Poole,Jr, Electron spin Resonance. A comprehensive treatise on experimental techniques., Interscience Publishers, A Division of John Wiley & Sons, New York-London-Sydney, 1967

9. R. Wadas, Zjawiska rezonansowe w ferrytach, PWN, Warszawa, 1964

10. J. J. Bara, Spektroskopia mössbauerowska. Badania magnetyków, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 1987

11. Brzózka, Badanie struktury i właściwości stopów amorficznych i nanokrystalicznych na bazie żelaza metodą spektrometrii mössbauerowskiej, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom, 2003, Monografie 67

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Synteza i właściwości nanostruktur**		
Kod	NA_2A_S_D01_02		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	2	25	1,0	0,38	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Grzechulska-Damszel Joanna (Joanna.Grzechulska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Podstawowe pijęcia nanotechnologii i nanonauki

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Znajomość podstawowych metod syntezy, charakterystyki oraz właściwości nanostruktur.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Otrzymywania nanostruktur z wykorzystaniem metod poznanych na wykładach	10
T-L-2	Charakterystyka wytworzonych nanostruktur	15
T-W-1	Zarys historyczny: odkrycie niezwykłych właściwości nanomateriałów, pojawienie się nanotechnologii.	4
T-W-2	Klasyfikacje nanocząstek według kształtu, materiału, struktury, metod wytwarzania, właściwości i zastosowań.	5
T-W-3	Metody wytwarzania, właściwości i podstawowe zastosowania nanomateriałów: struktury zero-wymiarowe – nanocząstki, struktury jedno-wymiarowe - nanowłókna, nanodruty,nanorurki, nanopałeczki, struktury dwu-wymiarowe - ultracienkie warstwy,struktury trójwymiarowe – nanosfery.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	Ocena z akolokwium i za sprawozdanie	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Egzamin z wykładów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne w laboratorium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Aktywność na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych
S-2	P	Egzamin z wykładów
S-3	P	Zaliczenie z laboratorium

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							

Nano_2A_D1-02_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur oraz rozróżnanie ich form a takze wskaznie odpowiednch technik charakteryzacji nanostruktur i interpretowanie wyników	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_D1-02_U01 Wskazywanie potencjalnych zastosowań	Nano_2A_U12	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D1-02_U02 Dobieranie sprzetu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego materału	Nano_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-02_K01 Ocenianie wpływu używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_2A_D1-02_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-02_W01	*2,0*	nie potrafi wcale definiować najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a takze wskazywać odpowiednich technik charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a takze wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	3,5	w co najmniej 61% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a takze wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	4,0	w co najmniej 71% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a takze wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	4,5	w co najmniej 81% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a takze wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
	5,0	w co najmniej 91% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a takze wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników
Umiejętności		
Nano_2A_D1-02_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wskazywać potencjalnych zastosowań
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
Nano_2A_D1-02_U02	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać sprzet i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy ani decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzet i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać sprzet i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać sprzet i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać sprzet i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać sprzet i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-02_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturalne i na organizm człowieka

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-02_K02	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz brak umiejętności pracy w zespole
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole

Literatura podstawowa

1. Kelsall R. W., Hamley I. W., Geoghegan M, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008

2. Davies A. G., Thompson, Advances in Nanoengineering, Imperial College Press, Londyn, 2007

3. Galina H, Fizykochemia polimerów, Ofic. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, 1998

4. Guozhong Cao, Nanostructures and Nanomaterials, Imperial College Press, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pracownia badań materiałów**		
Kod	NA_2A_S_D01_03		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
projekty	P	2	60	5,0	1,00	zaliczenie

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

Wymagania wstępne

W-1	Zaliczone wszystkie przedmioty podstawowe

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z technikami i metodami badawczymi stosowanymi w nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Zajęcia przeprowadzone będą w celu zapoznania się z technikami i metodami badawczymi stosowanymi w nanotechnologii. Student zapoznaje się z obsługą wybranych aparatów związana z daną specjalnością.	60

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach	60
A-P-2	Zapoznanie się technikami i metodami badawczymi stosowanymi w nanotechnologi	30
A-P-3	Zapoznanie się z urządzeniami do indentyfikacji nanomateriałów	30
A-P-4	Zapoznanie się z literaturą przedmotu	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu służacego do otrzymywania i identyfikacji nanomateriałów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach praktycznych
S-2	P	Zaliczenie z zajęć praktycznych

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							
Nano_2A_D1-03_W01 Wykorzystanie nabytej wiedzy i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dobieranie odpowiedniego sprzętu do charaktryzacji nanomateriałów	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-03_W02 Definiowanie podstawowych praw fizycznych na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów	Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D1-03_U01 Wykorzystanie nabytej wiedzy i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonywanie dobrego wyboru metody ich wytwarzania	Nano_2A_U07 Nano_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-03_U02 Wskazywanie potencjalnych zastosowań	Nano_2A_U12	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-03_U03 Dobieranie sprzetu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego materału	Nano_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-03_K01 Ocenianie wpływu używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-03_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-03_W01	*2,0*	Nie potrafi wcale dobierać i,wykorzystać nabytej wiedzy i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać ,wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać ,wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać ,wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać ,wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać ,wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych uzywanych do otrzymywania nanomateriałów
Nano_2A_D1-03_W02	*2,0*	nie potrafi wcale definiować podstawowych praw fizycznych na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera sie działanie sprzetu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
Umiejętności		
Nano_2A_D1-03_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wykorzystać nabytej wiedzy i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiazan technologicznych uzywanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania

Umiejętności		
Nano_2A_D1-03_U02	*2,0*	nie potrafi wcale wskazać potencjalnych zastosowań
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
Nano_2A_D1-03_U03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać sprzęt i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego materału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakterystyki otrzymanego materału
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-03_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafioceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafioceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafioceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur na środowisko naturanle i na organizm człowieka
Nano_2A_D1-03_K02	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz brak umiejętności pracy w zespole
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole

Literatura podstawowa

1. nie dotyczy, nie dotyczy, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Chemosensory i biosensory w technologii nano**		
Kod	NA_2A_S_D01_04		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Matematyka
W-2	Fizyka

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studenta z zagadnieniami z zakresu działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wstep do biosensorów: aktualny stan wiedzy	3
T-W-2	Biosensor glukozowy: mechanizm i historia odkrycia	3
T-W-3	Zastosowanie nanomateriałów w biosensorze glukozowym	3
T-W-4	Biosensor kwasu moczowego: mechanizm i historia odkrycia	3
T-W-5	Zastosowanie nanomateriałów w biosensorze kwasu moczowego	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą	5
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	8
A-W-4	Konsultacje u prowadzącego zajecia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin pisemny obejmujacy zagadnienia omawiane na wykładzie.

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							
Nano_2A_D1-04_W01 Student ma szczegółową wiedzę z zakresu zasad działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii.	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1		M-1	S-1
Umiejętności							

Nano_2A_D1-04_U01 Student potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii.	Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U12 Nano_2A_U14	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1		M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-04_K01 Student wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1		M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-04_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym wiedzy w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60 %.
	3,5	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny, wiedzę w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70 %.
	4,0	Student opanował w stopniu dobrym wiedzę w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 80 %.
	4,5	Student opanował w stopniu większym, niż dobry, wiedzę w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 90 %.
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w nanotechnologii.
Umiejętności		
Nano_2A_D1-04_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistycznych metod i procedur pomiarowych oraz określić zakresu stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii.
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dostateczny dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student potrafi w stopniu dobrym dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dobry dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student w pełni potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury, zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe oraz określić zakres stosowalności poznanych metod badawczych w zakresie działania, konstrukcji i wykorzystania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-04_K01	*2,0*	Student nie wykazuje lub wykazuje w stopniu niewystarczającym aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz nie potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.
	3,0	Student wykazuje w stopniu dostatecznym aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.
	3,5	Student wykazuje w stopniu większym, niż dostateczny aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.
	4,0	Student wykazuje w stopniu dobrym aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.
	4,5	Student wykazuje w stopniu większym, niż dobry aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.
	5,0	Student w pełni wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach priorytetowych i problemowych oraz potrafi poprawnie ocenianie wpływu zastosowania chemosensorów i biosensorów w nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka.

Literatura podstawowa

1. Z. Brzózka, W. Wróblewski, Sensory Chemiczne, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanotechnologia w elektronice**		
Kod	NA_2A_S_D01_05		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka
W-2	Elektrotechnika i elektronika
W-3	Przygotowanie projektu procesu technologicznego

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z materiałami wykorzystywanymi w elektronce
C-2	Zapoznanie studentów z technologiami wytwarzania elementów elektonicznych
C-3	Przygotowanie projektu technologicznego, którego efektem jest produkcja materiałów używanych w elektronice

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wytwarzanie czystych materiałów do produkcji elementów półprzewodnikowych	4
T-W-2	Procesy wytwarzania półprzewodnikowych elementów elektroniki: Proces litograficzny	5
T-W-3	Procesy wytwarzania cienkich warstw	3
T-W-4	Metody charakteryzacji materiałów wykorzystywanych w elektronice	2
T-W-5	Produkcja układów scalonych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	30
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład problemowy
M-2	Metoda przypadków
M-3	Metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	sprawdzian pisemny
S-2	P	Egzamin
S-3	F	ocena aktywności na zajęciach

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

Wiedza							
Nano_2A_D1-05_W01 ma wiedzę o zasrtosowaniu materiałów nanometrycznych w elektronice oraz technologie ich wytwarzania	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-5	M-1 M-2	S-1
Nano_2A_D1-05_W02 ma wiedzę o sposobach charakteryzacji nanomateriałów wykorzystywanych w elektronice	Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-4	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_D1-05_U01 potrafi opracować procedury prowadzące do uzyskania materiałów o oczekiwanych właściwościach elektrycznych	Nano_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-3	S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-05_K01 rozumie wpływ surowców oraz produktów wykorzystywanych w elektronice na środowisko naturalne, zdrowie pracowników i uzytkowników	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-3
Nano_2A_D1-05_K02 potrafi kierować procesem projektowania procesu technologicznego prowadzącego do uzyskania materiałów elektronicznych	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3	T-W-5	M-3	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-05_W01	*2,0*	
	3,0	Student zna zastosowania materiałów nanometrycznych w elektronice. Wiedza studneta na temat omawianych zagadnien jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-05_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna podstawowemetody fizykochemiczne służące do charakteryzacji materiałów wykorzystywanych w elektronice. Wiedza studneta na temat omawianych zagadnien jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D1-05_U01	*2,0*	
	3,0	Student potafi zaprojektować proces prowadzący do uzyskania materiału użytecznego w elektronice
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-05_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma świadomość wpływu surowców i produktów wykorzystywanych w elektronice na srodowisko naturalne, zdrowie pracowników i użytkowników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-05_K02	*2,0*	
	3,0	Student potrafi współpracować w grupie i kierować realizacją projektu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Praca zbiorowa, Technologie mikroelektroniczne, Politechnika Śląska, Gliwice, 2000

Literatura uzupełniająca

1. A. Misra, J. D. Hogan, R. Chorush, Handbook of chemicals and gases for the semiconductor industry, Wiley, New York, 2002

2. G. S May, S. M. Sze, Fundamentals of semiconductor fabrication, Wiley, New York, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Zastosowanie nanotechnologii w materiałach polimerowych**		
Kod	NA_2A_S_D01_06		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Polimerów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,41	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Spychaj Tadeusz (Tadeusz.Spychaj@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Zaliczenie przedmiotów na temat podstaw technologii materiałów polimerowych oraz kompozytów polimerowych

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z aktualnym stanem rozwoju i praktycznego stosowania nanotechnologii w materiałach polimerowych, rodzajami najważniejszych przemysłowo nanonapełniaczy oraz głównymi kierunkami wykorzystania nanokompozytowych materiałów polimerowych w gospogarce zagranicznej i krajowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Ćwiczenia dot. obliczeń dot. formulacji nanokompozytowych materiałów polimerowych na bazie różnych polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych	6
T-A-2	Praca nad raportem dot. przeglądu literaturowego w zakresie wybranego nanokompozytowego materiału polimerowego	6
T-A-3	Prezentacja wyników przeglądu literaturowego przez studentów	2
T-A-4	Zaliczenie pisemne ćwiczeń audytoryjnych	1
T-W-1	Zastosowanie glinokrzemianów warstwowych w nanotechnologii materiałów polimerowych: wpływ rodzaju i udziału nanonapełniacza na poprawę właściwości kompozytowych materiałów polimerowych, najczęściej stosowane matryce/osnowy termoplastyczne (poliamidy, PS, PP, EVA, PBT, polimery biodegradowalne: polilaktyd, termoplastyczna skrobia) oraz żywice reaktywne: epoksydowe, kauczuki/guma. Kierunki zastosowania.	7
T-W-2	Przegląd nanokompozytowych materiałów polimerowych z innymi rodzajami nanonapełniaczy (nanokrzemionka, nanorurki węglowe, grafit eksfoliowany, grafen, nanosrebro, nanokreda, nanofosforany. Stan rozwoju i kierunki zastosowania.	5
T-W-3	Nanokompozyty polimerowe jako tworzywa o zmniejszonej palności (z nanonapełniaczami montmorylonitowymi oraz nanowęglowymi	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie do zajęć audytoryjnych, wykonywanie obliczeń oraz praca z literaturą	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie studenta do wykladu oraz do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena wiedzy studenta w trakcie ćwiczeń audytoryjnych, tj. obliczeń dot. formulacji nanokompozytowych materiałów polimerowych
S-2	P	Pisemne podsumowanie wiedzy studenta w zakresie problematyki przedstawionej na wykładzie oraz opracowanej w formie raportu z przeglądu literaturiwego jako efekt pracy podczas ćwiczeń audytoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D1-06_W01 Student powinien mieć podstawową wiedzę odnośnie najszerzej stosowanych w skali przemysłowej nanokompozytowych materiałach polimerowych, tj. rodzajach matryc/osnów jak i rodzajach nanonapełniaczy, potrafić dokonać prostych obliczeń oraz poszukiwań literaturowych w zakresie formułowania ich składu oraz stosowanych procesów jednostkowych, a także właściwościach tych materiałów i kierunkach ich aktualnego zastosowania.	Nano_2A_W01 Nano_2A_W02 Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W05 Nano_2A_W06 Nano_2A_W07 Nano_2A_W08 Nano_2A_W09	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D1-06_U01 Student powinien umieć określić jakie nanonapełniacze i nanokompozytowe materiały polimerowe są wytwarzane w skali przemysłowej; jakie procesy jednostkowe stosuje się najczęściej w nanotechnologii materiałów polimerowych, jakie właściwości tych materiałów zostają poprawione w stosunku do niemodyfikowanych matryc/osnów polimerowych, dokonać prostego obliczenia dot. formulacji polimerowego materiału modyfikowanego nanocząstkami.	Nano_2A_U01 Nano_2A_U02 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U06 Nano_2A_U07 Nano_2A_U10 Nano_2A_U11 Nano_2A_U12 Nano_2A_U13 Nano_2A_U14 Nano_2A_U15	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-3	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-06_K01 Student powinien wykazywać zdolności osobiste do stosowania nabytej wiedzy, umiejętności do jej aktywnego wykorzystania, cechy odpowiedzialności osobistej, świadomość wpływu stosowanej (nano)technologii na środowisko	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-06_W01	*2,0*	Student nie dysponuje wiedzą w zakresie przemysłowo wytwarzanych i stosowanych nanonapełniaczach i nanotechnologiach materiałów polimerowych, ich wytwarzaniu i kierunkach stosowania
	3,0	Student dysponuje ograniczoną wiedzą w zakresie przemysłowo wytwarzanych i stosowanych nanonapełniaczach i nanotechnologiach materiałów polimerowych, ich wytwarzaniu i kierunkach stosowania
	3,5	Student dysponuje akceptowalną wiedzą w zakresie przemysłowo wytwarzanych i stosowanych nanonapełniaczach i nanotechnologiach materiałów polimerowych, ich wytwarzaniu i kierunkach stosowania
	4,0	Student dysponuje wiedzą w zakresie przemysłowo wytwarzanych i stosowanych nanonapełniaczach i nanotechnologiach materiałów polimerowych, ich wytwarzaniu i kierunkach stosowania
	4,5	Student dysponuje ponad dobrą wiedzą w zakresie przemysłowo wytwarzanych i stosowanych nanonapełniaczach i nanotechnologiach materiałów polimerowych, ich wytwarzaniu i kierunkach stosowania
	5,0	Student dysponuje bardzo dobrą wiedzą w zakresie przemysłowo wytwarzanych i stosowanych nanonapełniaczach i nanotechnologiach materiałów polimerowych, ich wytwarzaniu i kierunkach stosowania
Umiejętności		
Nano_2A_D1-06_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności w zakresie oceny wpływu nanonapełniaczy na właściwości nanokompozytowych materiałów polimerowych, nie umie dokonać prostych obliczeń dot. formulacji materiałów polimerowych i/lub przygotować raportu literaturowego z tej tematyki
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie oceny wpływu nanonapełniaczy na właściwości nanokompozytowych materiałów polimerowych, dokonania prostych obliczeń dot. formulacji materiałów polimerowych i/lub przygotowania raportu literaturowego z tej tematyki
	3,5	Student posiada akceptowalne umiejętności w zakresie oceny wpływu nanonapełniaczy na właściwości nanokompozytowych materiałów polimerowych, dokonania prostych obliczeń dot. formulacji materiałów polimerowych i/lub przygotowania raportu literaturowego z tej tematyki
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie oceny wpływu nanonapełniaczy na właściwości nanokompozytowych materiałów polimerowych, dokonania prostych obliczeń dot. formulacji materiałów polimerowych i/lub przygotowania raportu literaturowego z tej tematyki
	4,5	Student posiada ponad dobre umiejętności w zakresie oceny wpływu nanonapełniaczy na właściwości nanokompozytowych materiałów polimerowych, dokonania prostych obliczeń dot. formulacji materiałów polimerowych i/lub przygotowania raportu literaturowego z tej tematyki
	5,0	Student posiada bardzo dobre umiejętności w zakresie oceny wpływu nanonapełniaczy na właściwości nanokompozytowych materiałów polimerowych, dokonania prostych obliczeń dot. formulacji materiałów polimerowych i/lub przygotowania raportu literaturowego z tej tematyki

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-06_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności jej wykorzystania i/lub właściwych zdolności osobistych i społecznych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i ograniczone umiejętności jej wykorzystania i/lub zdolności osobiste i społeczne
	3,5	Student wykazuje akceptowalną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i akceptowalne umiejętności jej wykorzystania i/lub zdolności osobiste i społeczne
	4,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności jej wykorzystania i/lub zdolności osobiste i społeczne
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności jej wykorzystania i/lub zdolności osobiste i społeczne
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności jej wykorzystania i/lub zdolności osobiste i społeczne

Literatura podstawowa

1. F. Bergaya, B.K.G. Theng, G. Lagaly, Handbook of clay science, Elsevier, Amsterdam, 2006

2. A. B. Morgan, C. A. Wilkie, Flame retardant polymer nanocomposites, J. Wiley, Hoboken, 2007

3. Y. W. Mai, Z.Z. Yu, Polymer nanocomposites, CRC Press, Boca Raton, 2006

4. B. P. Grady, Carbon nanotube-polymer composites, J. Wiley, Hoboken, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanotechnologia w biologii i medycynie**		
Kod	NA_2A_S_D01_07		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Wiedza zdobyta na studiach I stopnia na kierunku "nanotechnologia" lub „technologia chemiczna” lub pokrewnym

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zdobycie podstaw wiedzy w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Nanomateriały biomimetyczne. Powłoki biokompatybilne. Bioluminescencja. Biosensory. Lab-on-chip Bionanofiltry. Nanomembrany biologiczne. Bionanomateriały stosowane w farmacji, diagnostyce, medycynie regeneracyjnej, terapii celowanej, sprzęcie medycznym, kosmetyce, opakowaniach, żywności, ochronie środowiska. Bioaktuatory. Bionanourządzenia. Integracja nanourządzeń ze strukturami biologicznymi. Biokomputery.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Udział w wykładach	29
A-W-2	Udział w kolokwium zaliczeniowym	1
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	KOlokwium zaliczeniowe

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							
Nano_2A_D1-07_W01 Zdobycie wiedzy w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_D1-07_U01 Potrafi pozyskiwac, selekcjonować i przedstawić informacje w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-07_K01 Posiada zdolność samodzielnego uzupełniania wiedzy w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-07_W01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w kolokwium zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D1-07_U01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w kolokwium zaliczzeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-07_K01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w kolowkum zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Red. A. Mazurkiewicz, Nanonauki i nanotechnologie. Stan i perspektywy rozwoju., Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nieorganiczne sita molekularne w nanotechnologii**		
Kod	NA_2A_S_D01_08a		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	1	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Chemia nieorganiczna, Chemia fizyczna

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z budową, syntezą, właściwościami, projektowaniem i zastosowaniem nieorganicznych sit molekularnych
C-2	Ukształtowanie umiejętności wyszukiwania informacji o najnowszych osiągnięciach w dziedzinie nieorganicznych sit molekularnych i dyskutowania o nich

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Struktury nieorganicznych sit molekularnych	4
T-W-2	Zeolity a nieorganiczne sita molekularne	2
T-W-3	łaściwości fizykochemiczne nieorganicznych sit molekularnych	4
T-W-4	Nanokrystaliczne sita molekularne	2
T-W-5	Zeolity naturalne i metody badania skał zeolitowych	3
T-W-6	Syntetyczne sita molekularne (znane od dawna i znajdujące się w fazie badań)	5
T-W-7	Metody syntezy nieorganicznych sit molekularnych (tradycyjne i znajdujące się w fazie badań)	5
T-W-8	Zastosowanie nieorganicznych sit molekularnych (tradycyjne i znajdujące się w fazie badań)	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Czytanie literatury, w tym samodzielnie wyselekcjonowanej	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	egzamin z wykładów
S-2	F	ocena aktywności na zajęciach

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

Nano_2A_D1-08a_W01 wskazuje najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych	Nano_2A_W05 Nano_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D1-08a_U01 wykorzystuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-2	T-W-6 T-W-8 T-W-7	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-08a_K01 jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-W-6 T-W-8 T-W-7	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-08a_W01	*2,0*	nie potrafi wcale wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana nieorganicznych sit molekularnych
Umiejętności		
Nano_2A_D1-08a_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykorzystać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykorzystać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykorzystać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykorzystać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykorzystać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat nieorganicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-08a_K01	*2,0*	nie jest wcale otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	3,0	w co najmniej 51% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	3,5	w co najmniej 61% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	4,0	w co najmniej 71% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	4,5	w co najmniej 81% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	5,0	w co najmniej 91% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi

Literatura podstawowa

1. Gorlich E, Chemia krzemianów, PWN, Łódź, 1962

2. Ciciszwili, G. W, Zeolity naturalne, WNT, Warszawa, 1990

3. Miecznikowski, A, Badania strukturalne zeolitu ZSM-5, Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1990

Literatura uzupełniająca

1. nie dotyczy, samodzielne wyselekcjonowana literatura dotycząca najnowszych badań na temat nieorganicznych sit molekularnych, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Organiczne sita molekularne w nanotechnologii**		
Kod	NA_2A_S_D01_08b		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	1	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne

W-1	Chemia nieorganiczna Chemia organiczna Chemia fizyczna

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z budową, syntezą, właściwościami, projektowaniem i zastosowaniem organicznych sit molekularnych
C-2	Ukształtowanie umiejętności wyszukiwania informacji o najnowszych osiągnięciach w dziedzinie organicznych sit molekularnych i dyskutowania o nich

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Organiczne sita molekularne – MOF (Metal Organic Frameworks)	2
T-W-2	Terminologia. Struktury organicznych sit molekularnych	4
T-W-3	Metody projektowania i otrzymywania organicznych sit molekularnych	4
T-W-4	Właściwości fizykochemiczne organicznych sit molekularnych	4
T-W-5	Zastosowanie organicznych sit molekularnych	8
T-W-6	Przyszłość metalo-organicznych struktur	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Czytanie literatury, w tym samodzielnie wyselekcjonowanej	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	15
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	egzamin z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D1-08b_W01 wskazuje najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych	Nano_2A_W05 Nano_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2

Umiejętności							
Nano_2A_D1-08b_U01 wykorzystuje informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-2	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-08b_K01 jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-08b_W01	*2,0*	nie potrafi wcale wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowana organicznych sit molekularnych
Umiejętności		
Nano_2A_D1-08b_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykorzystać informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, przede wszystkim w języku angielskim na temat organicznych sit molekularnych oraz opracowuje je dokonując krytycznej selekcji, interpretacji i integracji ze swą dotychczasową wiedzą
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-08b_K01	*2,0*	nie jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	3,0	w co najmniej 51% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	3,5	w co najmniej 61% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	4,0	w co najmniej 71% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	4,5	w co najmniej 81% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi
	5,0	w co najmniej 91% jest otwarty na samodzielne uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy o zagadnienia związane z nieorganicznymi sitami molekularnymi

Literatura podstawowa

1. MacGillivray L., Metal-Organic Frameworks, Design and Application, Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd), 2009

2. Ed. V. Vatchev, S. Mintova, M. Tsapatsis, Ordered Porous Solids, Elsevier, 2008

3. Suh M.P. Cheon Y. E. , Lee E. Y., Syntheses and functions of porous metallosupramolecular networks, Coordination Chemistry Reviews 252 (2008) 1007–1026, 2008

Literatura uzupełniająca

1. nie dotyczy, samodzielne wyselekcjonowana literatura dotycząca najnowszych badań na temat organicznych sit molekularnych, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Materiały niskotonażowe specjalnego przeznaczenia**		
Kod	NA_2A_S_D01_09a		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	2	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej, podstawy chemii fizycznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z materiałami produkowanymi w stosunkowo niewielkich ilościach, do zastosowań specjalnych
C-2	zapoznanie studenta z nietypowymi metodami syntezy różnych materiałów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Materiały węglowe - otrzymywanie i własciwości: węgiel ktywny, sorbenty hybrydowe, sztuczny diament, grafit	8
T-W-2	Pigmenty nieorganiczne - otrzymywanie i właściwości: białe, kolorowe, czarne	9
T-W-3	Technologia otrzymywania i rafinacji krzemu monokrystalicznego	3
T-W-4	Sorbenty nieorganiczne, otrzymywania i właściwości	4
T-W-5	Otrzymywania i wydzielanie ditlenku węgla	1
T-W-6	Otrzymywania gazów szlachetnych	3
T-W-7	Technologie otrzymywania koagulantów	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	przygotowanie do egzaminu	20
A-W-3	pozyskiwanie informacji z literatury	8
A-W-4	egzamin	1
A-W-5	konsultacje z prowadzącym	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny oceniający wiedzę i umiejętności studenta zdobyte w trakcie wykładu.

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

Nano_2A_D1-09a_W02 ma szczegółową wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym, w zakresie wybranych zagadnień technologii chemicznej dotyczących nowoczesnych materiałów specjalnego przeznaczenia	Nano_2A_W02 Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_D1-09a_U14 potrafi zaplanować złożony eksperyment laboratoryjny oraz potrafi interpretować uzyskane wyniki potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy potrafi określić zakres stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych posiada umiejętność doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań	Nano_2A_U07 Nano_2A_U08 Nano_2A_U12 Nano_2A_U14	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-09a_K01 zna wpływ technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu, potrafi pracować w zespołach badawczych i produkcyjnych, a w razie potrzeby przyjmować pozycję lidera, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	Nano_2A_K02 Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-09a_W02	*2,0*	Wiedza studenta o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym omawianych w trakcie wykładu jest bardzo ograniczona, student nie potrafi kojarzyć ani znajdować powiązań pomiędzy nimi, nie rozumie ani specyfiki powodów stosowania omawianych procesów technologii chemicznej dotyczących materiałów specjalnego przeznaczenia
	3,0	Student minimalną wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym omawianych w trakcie wykładu, z trudnością potrafi znajdować powiązania pomiędzy nimi, rozumie specyfikę i powód stosowania większości omawianych procesów technologii chemicznej dotyczących otrzymywania materiałów specjalnego przeznaczenia
	3,5	Student posiada dość dobrą wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym omawianych w trakcie wykładu, czasem potrafi znajdować powiązania pomiędzy nimi, rozumie specyfikę i powód stosowania większości omawianych procesów technologii chemicznej dotyczących otrzymywania materiałów specjalnego przeznaczenia
	4,0	Student ma dobrą wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym omawianych w trakcie wykładu, dobrze porafi kojarzyć powiązanie pomiędzy nimi, rozumie specyfikę i powód stosowania większości omawianych procesów technologii chemicznej dotyczących otrzymywania materiałów specjalnego przeznaczenia
	4,5	Student ma szczegółową wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym omawianych w trakcie wykładu, dobrze porafi kojarzyć powiązanie pomiędzy nimi, w rozumie specyfikę i powód stosowania omawianych procesów technologii chemicznej dotyczących materiałów specjalnego przeznaczenia
	5,0	Student ma szczegółową i obszerną wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym omawianych w trakcie wykładu, bardzo dobrze porafi kojarzyć powiązanie pomiędzy nimi, w pełni rozumie specyfikę i powód stosowania omawianych procesów technologii chemicznej dotyczących materiałów specjalnego przeznaczenia
Umiejętności		
Nano_2A_D1-09a_U14	*2,0*	Student nie potrafi zaplanować prostego eksperymentu laboratoryjnego, nie potrafi poprawnie interpretować uzyskanych wyników, nie potrafi dokonać poprawnego doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy, nie potrafi określić zakresu stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych, nie potrafi dokonać poprawnego doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań
	3,0	Student z trudnością potrafi zaplanować prosty eksperymentu laboratoryjnego, z dużymi trudnościami interpretuje uzyskane wyniki, z dużą trudnością dokonuje poprawnego doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy, z trudnością potrafi określić zakresu stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych, w dostatecznym stopniu potrafi dokonać poprawnego doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań
	3,5	Student potrafi zaplanować prosty eksperyment laboratoryjny, interpretuje uzyskane wyniki, poprawnie dobiera metody analityczne i aparaturę właściwe dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy, potrafi określić zakres stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych, w dostatecznym stopniu potrafi dokonać poprawnego doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań
	4,0	Student dość łatwo potrafi zaplanować prosty eksperyment laboratoryjny, dobrze interpretuje uzyskane wyniki, poprawnie dobiera metody analityczne i aparaturę właściwe dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy, potrafi wskazać zakres stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych, potrafi dokonać poprawnego doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań
	4,5	Student potrafi zaplanować złożony eksperyment laboratoryjny oraz potrafi dobrze interpretować uzyskane wyniki potrafi, łatwo dokonuje poprawnego doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy potrafi określić zakres stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych, trafnie dokonuje doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań
	5,0	Student z łatwością potrafi zaplanować złożony eksperyment laboratoryjny oraz potrafi bardzo dobrze interpretować uzyskane wyniki potrafi, dokonać doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych na bazie zdobytej wiedzy potrafi określić zakres stosowalności poznanych technologii oraz nowych rozwiązań w warunkach przemysłowych, bardzo trafnie dokonuje doboru reakcji chemicznych, technik laboratoryjnych i rozwiązań inżynieryjnych do realizacji konkretnych zadań

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-09a_K01	*2,0*	Student nie rozumie i nie wie jaki wpływ może mieć stosowanie techniologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych, nie ma świadomości konsekwencji prawnych tego wpływu, z trudnością odnajduje się w pracy w zespołach zarówno badawczych i produkcyjnych,nie wykazuje predyspozycji bycia liderem w żadnych sytuacjach, błednie szacuje czas potrzebny na realizację konklretnych zadań, nie potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
	3,0	Student zdaje sobie sprawę z wpływu stosowania techniologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych, ma ograniczoną świadomość konsekwencji prawnych tego wpływu, potrafi pracować zespołach zarówno badawczych i produkcyjnych,nie wykazuje predyspozycji bycia liderem trudnych sytuacjach, dość dobrze szacuje czas potrzebny na realizację konklretnych zadań, z trudnością potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
	3,5	Student zdaje sobie sprawę z wpływu stosowania techniologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych, ma świadomość konsekwencji prawnych tego wpływu, potrafi pracować zespołach zarówno badawczych i produkcyjnych, wykazuje predyspozycje bycia liderem w trudnych sytuacjach, dość dobrze szacuje czas potrzebny na realizację konklretnych zadań, z trudnością potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
	4,0	Rozumie i zna wpływ technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz ma świadomość konsekwencji prawnych tego wpływu, potrafi pracować w zespołach zarówno badawczych i produkcyjnych, a w razie potrzeby przyjmować pozycję lidera,potrafi szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi dobrze opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
	4,5	Rozumie i zna wpływ technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz ma świadomość konsekwencji prawnych tego wpływu, dobrze współpracuje z innymi w zespołach zarówno badawczych i produkcyjnych, łatwo przyjmuje pozycję lidera, trafnie potrafi szacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
	5,0	Bardzo dobrze rozumie i zna wpływ technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego wpływu, potrafi pracować w zespołach zarówno badawczych i produkcyjnych, a w razie potrzeby przyjmować pozycję lidera,bardzo trafnie szacuje czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi szybko i bardzo dobrze opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów

Literatura podstawowa

1. Sarbak, Z., Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie., Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, 2000

2. Winkler, J., Titanium Dioxide, Vincenz Network, Hannover, 2003

3. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley, 2004

4. Kirk - Othmer Encyclopedia of Industrial Chemistry, Kirk - Othmer, 2002

5. Burchell, T.D, Carbon Materials for Advanced Technologies, Pergamon, Amsterdam, 1999

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów**		
Kod	NA_2A_S_D01_09b		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	2	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	egzamin

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

Wymagania wstępne

W-1	Podstawy z nanotechnologii i nanonauki

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami otrzymywania nanomateriałów głównie samoorganizujących i cienkich warstw organicznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wprowadzenie do zaawansowanych technik otrzymywania samoorganizujących się nanomateriałów molekularnych oraz urządzeń	1
T-W-2	Elementy konstrukcyjne - materiały syntetyczne - materiały biologiczne	2
T-W-3	Zasady samoorganizacji - oddziaływanie niekowalencyjne - upakowanie międzycząsteczkowe - biologiczna samoorganizacja - nanosilniki	2
T-W-4	Wytwarzanie i układnanie nanocząsteczek metodami samoorganizacji - otrzymywanie nanocząsteczek metodą polimeryzacji micelarnej i pęcherzykowatej - funkcjonalizowanie nanocząstki - samoorganizujące się nanocząsteczki neorganiczne - ciekłokrystaliczne nanokrople - bionanocząsteczki - nanoobiekty	3
T-W-5	Nanostruktury tworzone z użyciem szablonu - krzemionka mezoporowata - biomineralizacja - odwzorowanie nanostruktur przez samoorganizację kopolimeru blokowego	2
T-W-6	Mezofazy ciekłych kryształów - micele i pęcherzyki - faza lamelarna - struktury kopolimeru trójblokowego ABC - smektyczne i nematyczne ciekłe kryształy	2
T-W-7	Podsumowanie i widoki na przyszłość	1
T-W-8	Makrocząsteczki na granicy faz i uporządkowane warstwy organiczne - makrocząsteczki na gryanicy faz - podstawy wiedzy na granicy faz - energia powerzchniowa i energia międzyfazowa - analiza mokrych powierzchni międzyfazowych	3

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-9	Modyfikacja granicy faz - adsorpcja i środki powierzchniowo czynne - adsorpcja polimeru - chemia reakcji szczepiania - właściwości fizyczne szczepionych warstw polimwru - nanostrukturalne powłoki organiczne wykonane metodą miękkiej ltografii i innymi technikami	3
T-W-10	Wytwarzanie cienkich warstw organicznych - wytwarzanie warstw polimerów i koloidów metodą spin coating - wytwarzanie wielowarstw organicznych	3
T-W-11	Wpływ powierzchni na podział faz - mieszaniny polimerów - kopolimery blokowe	2
T-W-12	Wytwarzanie powierzchniowych, nanostrukturalnych wzorów metodą samoorganizacji - wytwarzane wzorów na podłożach heterogenicznych - powierzchnie odwzorowujące topografię - wytwarzanie wzorów za pomocą cienkich warstw zmniejszających zwilżalność	3
T-W-13	Praktyczne urządzenia o wymiarach nanometrycznych wykorzystując makrocząsteczki na granicy faz - elektronika molekularna i makromolekularna - nanourządzenia kontrolujące przepływy - filtracja i sortowanie	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Egzamin z wykładów	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Uczestnictwo w wykładach
S-2	P	Egzamin z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D1-09b_W01 Scharakteryzowanie podstawowych zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych i wskazanie ich potencjalnych zastosowań	Nano_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-09b_W02 Dobieranie odpowednich technik pomiarowych i identyfikacyjnych używanych do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik	Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D1-09b_U01 Wykorzystanie nabytej wiedzy i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonywanie dobrego wyboru metody ich wytwarzania	Nano_2A_U07 Nano_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-09b_U02 Wskazywanie potencjalnych zastosowań	Nano_2A_U12	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-7 T-W-13	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-09b_U03 Dobieranie sprzętu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału	Nano_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10 T-W-6 T-W-11 T-W-8 T-W-12	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-09b_K01 Ocenianie wpływu zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-13 T-W-4	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-09b_K02 Aktywna postawa przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12 T-W-8	M-1	S-1 S-2

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-09b_W01	*2,0*	nie potrafi wcale charakteryzować podstawowych zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych ani wskazać ich potencjalnych zastosowań
	3,0	w co najmniej 51% potrafi charakteryzować podstawowe zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych i wskazać ich potencjalne zastosowania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi charakteryzować podstawowe zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych i wskazać ich potencjalne zastosowania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi charakteryzować podstawowe zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych i wskazać ich potencjalne zastosowania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi charakteryzować podstawowe zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych i wskazać ich potencjalne zastosowania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi charakteryzować podstawowe zaawansowane techniki otrzymywania nanomateriałów typu samoorganizujacych i cienkich warstw organcznych i wskazać ich potencjalne zastosowania
Nano_2A_D1-09b_W02	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać odpowednich technik pomiarowych i identyfikacyjnych używanych do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać odpowednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać odpowednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać odpowednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać odpowednie techniki pomiarowe i identyfikacyjne używane do analizy nanomateriałów otrzymanych przy użyciu zaawansowanych technik
Umiejętności		
Nano_2A_D1-09b_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wykorzystać nabytej wiedzy i umiejetnosci do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejetności do analizy i oceny funkcjonowania nowych zaawansowanych technik używanych do otrzymywania nanomateriałów oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania
Nano_2A_D1-09b_U02	*2,0*	nie potrafi wcale wskazać potencjalnych zastosowań
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
Nano_2A_D1-09b_U03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać sprzętu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy ani decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydowac o metodzie charakterystyki otrzymanego nanomaterału
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-09b_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ zaawansowanych technik otrzymywania nanomateriałów na środowisko naturalne i na organizm człowieka

Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-09b_K02	*2,0*	nie wykazyje aktywnej postawy przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz brak umiejętność pracy w zespole
	3,0	w co najmniej 51% wykazyje aktywną postawe przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	3,5	w co najmniej 61 % wykazyje aktywną postawe przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,0	w co najmniej 71% wykazyje aktywną postawe przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,5	w co najmniej 81% wykazyje aktywną postawe przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	5,0	w co najmniej 91% wykazyje aktywną postawe przy realizacji okreslonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole

Literatura podstawowa

1. Robert w. Kelsall, Ian W. Hamley, Mark Geoghegan, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanomateriały w katalizie**		
Kod	NA_2A_S_D01_10a		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	3	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1	Zaliczony kurs z chemii fizycznej

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zdobycie wiedzy w zakresie otrzymywaniam charakteryzowania i stosowania nanomateriałów w katalizie

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Materiały o rozwiniętej powierzchni. Monokryształy, substancje nanokrystaliczne, klastery. Właściwości elektryczne, mechaniczne i optyczne powierzchni. Powierzchniowe fazy krystaliczne. Zjawiska powierzchniowe. Dyfuzja powierzchniowa, segregacja. Procesy sorpcji na granicach faz. Fizysorpcja, chemisorpcja, kinetyka adsorpcji. Reakcje chemiczne zachodzące na powierzchni. Zwilżalność, zarodkowanie. Reakcje ciało stałe – gaz. Utlenianie, pasywacja i struktura cienkich warstw. Kataliza i katalizatory w układach homogenicznych i heterogenicznych. Zjawisko katalizy. Istota działania katalizatora. Teoria zderzeń aktywnych. Pojęcie energii aktywacji. Szybkość reakcji katalitycznej. Aktywność, selektywność. Klasyfikacja układów katalitycznych. Kataliza homogeniczna, heterogeniczna, enzymatyczna. Forma katalizatora, nośnik, faza aktywna, promotory, trucizny. Elementarne etapy reakcji katalitycznych. Przemysłowe procesy katalityczne. Wybrane technologie otrzymywania katalizatorów. Metody charakteryzacji katalizatorów. Wielkość ziaren nanokatalizatoróa a aktywność katalityczna. Sturkturoczułość reakcji katalitycznych a korzyści ze stosowania nanokatalizatorów Podstawowe procesy katalityczne z użyciem nanokatalizatorów.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	14
A-W-2	Ucestnictwo w kolokwium zaliczeniowym	1
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	45

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	kolokwium zaliczeniowe

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							
Nano_2A_D1-10a_W01 Ma szczegółową wiedzę w zakresie otrzymywania, charakteryzowania i stosowania nanomateriałów w katalizie	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							

Nano_2A_D1-10a_U01 Potrafi pozyskiwać, selekcjonować i oceniać informacje na temat nanomateriałów w katalizie	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-10a_K01 Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzą w zakresie stosowania nanomateriałów w katalizie	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-10a_W01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi na teście zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D1-10a_U01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w tescie zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-10a_K01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. J. Barcicki, Podstawy katalizy heterogenicznej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskie, Lublin, 1998

2. B. Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanostruktury jednowymiarowe (1D) - zaawansowane materiały**		
Kod	NA_2A_S_D01_10b		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny	3	*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
wykłady	W	2	15	2,0	1,00	egzamin

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

Wymagania wstępne

W-1	Podstawowe wiadomości z nanotechnologii i nanonauki.

Cele modułu/przedmiotu

C-1	Zapoznanie studentów z najnowszymi metodami wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych , ich struktura oraz przedstawienie najnowszych trendów ich zastosowania.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wstęp do nanomateriałów 1D	4
T-W-2	Metody preparatyki i funkcjonalizacji nanomateriałów 1D	6
T-W-3	Zastosowanie materiałów 1D w elektrochemii (baterie litowo-jonowe, superkondensatory)	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Egzamin z wykładów	15
A-W-3	Zapznanie sie z literaturą przedmiotu	15
A-W-4	Zapoznanie się ze sprzętem sluzacącym do identyfikacji nanostruktur jednowymiarowych	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	Egzamin z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_2A_D1-10b_W01 Definiowanie najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżnanie ich form a także wskaznie odpowiednch technik charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i interpretowanie wyników	Nano_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-10b_W02 Objaśnianie postawowych praw fizyczno-chemicznych dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy	Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_2A_D1-10b_U01 Wykorzystanie nabytej wiedzy i umiejętności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonywanie dobrego wyboru metody ich wytwarzania.	Nano_2A_U07 Nano_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-10b_U02 Wskazywanie potencjalnych zastosowań	Nano_2A_U12	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-10b_U03 Dobieranie sprzętu i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy i decydowane o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału	Nano_2A_U14	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-10b_K01 Ocenianie wpływu używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2
Nano_2A_D1-10b_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-10b_W01	*2,0*	nie potrafi wcale definiować najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich form a także wskazać odpowiedniej techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i interpretować wyniki
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i zinterpretować wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i zinterpretować wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i zinterpretować wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i zinterpretować wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi definiować najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur jednowymiarowych oraz rozróżniać ich formy a także wskazać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur jednowymiarowych i zinterpretować wyniki
Nano_2A_D1-10b_W02	*2,0*	nie potrafi wcale objaśniać podstawowych praw fizyczno-chemicznych dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśniać podstawowe prawa fizyczno-chemiczne dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśniać podstawowe prawa fizyczno-chemiczne dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśniać podstawowe prawa fizyczno-chemiczne dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśniać podstawowe prawa fizyczno-chemiczne dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśniać podstawowe prawa fizyczno-chemiczne dzięki którym można uzyskać i scharakteryzować material nanostrukturalny jednowymiarowy
Umiejętności		
Nano_2A_D1-10b_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wykorzystać nabytej wiedzy i umiejętności do analizy i oceny funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonywać dobrego wyboru metody ich wytwarzania.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejętności do analizy i ocen funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejętności do analizy i ocen funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejętności do analizy i ocen funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejętności do analizy i ocen funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykorzystać nabytą wiedze i umiejętności do analizy i ocen funkcjonowania nowych rozwiązań technologicznych używanych do otrzymywania nanostruktur jednowymarowych oraz dokonać dobrego wyboru metody ich wytwarzania.

Umiejętności		
Nano_2A_D1-10b_U02	*2,0*	nie potrafi wcale wskazywać potencjalnych zastosowań
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wskazać potencjalne zastosowania
Nano_2A_D1-10b_U03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać sprzęt i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy ani decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materału
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-10b_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ używanych metod otrzymywania nanostruktur jednowymiarowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
Nano_2A_D1-10b_K02	*2,0*	Nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz brak umiejętności pracy w zespole
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych oraz umiejętność pracy w zespole

Literatura podstawowa

1. nie dotyczy, Nanostructures and Nanomaterials, Imperial College Press, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Seminarium specjalistyczne**		
Kod	NA_2A_S_D01_11		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
seminaria	S	3	15	1,0	1,00	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	ma podstawową wiedzę na temat technik badawczych nanomateriałów
W-2	potrafi przygotować prezentację multimedialną

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta ze sposobem prezentacji wyników badań
C-2	zdobycie wiedzy na temat stosowanych nanotechnologii i nanomateriałów
C-3	zdobycie umiejętności przekazywania wiedzy
C-4	Nauczenie studenta pracy z literaturą naukową

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-S-1	Prezentacja wyników prac badawczych	5
T-S-2	Analiza i dyskusja wyników	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-S-1	Uczestnictwo w seminarium	5
A-S-2	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	10
A-S-3	Przygotowanie prezentacji	10
A-S-4	Praca z literaturą	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Dyskusja
M-2	Seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena przygotowanej prezentacji

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							
Nano_2A_D1-11_W01 posiada wiedzę na temat technik badawczych nanomateriałów	Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-S-2	M-2	S-1
Nano_2A_D1-11_W02 zna techniki mikroskopowe i potrafi je zastosować do badań nanomateriałów	Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-S-2	M-2	S-1

Nano_2A_D1-11_W03 posiada wiedzę na temat technik pomiarowych, potrafi obrabiać otrzymane wyniki	Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-S-2	M-2	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_D1-11_U01 Potrafi zbierać literaturę dotyczącą prowadzonych badań, tłumaczyć obcojęzyczne publikacje na język polski oraz potrafi transformować dane literaturowe do otrzymanych wyników eksperymentalnych	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-4	T-S-2	M-1 M-2	S-1
Nano_2A_D1-11_U02 potrafi zebrać i opracować otrzymane wyniki eksperymentalne, porównać je z danymi literaturowymi oraz potrafi napisać publikację w języku polskim i streszczenie w języku angielskim	Nano_2A_U03	P7S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4	T-S-2	M-1	S-1
Nano_2A_D1-11_U03 potrafi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą przeprowadzonej pracy badawczej	Nano_2A_U04	P7S_UK P7S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4	T-S-1	M-2	S-1
Nano_2A_D1-11_U04 na podstawie przeprowadzonych doświadczeń i otrzymanych wyników potrafi określić dalszy kierunek prac badawczych; pogłębia swoją wiedzę w tematyce, w której pracuje	Nano_2A_U05	P7S_UU		C-2 C-3 C-4	T-S-2	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-11_K01 potrafi pracować z fachową literaturą, potrafi organizować seminaria i szkolenia włączając w to innych studentów	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3 C-4	T-S-1	M-1	S-1
Nano_2A_D1-11_K02 wie jaki jest wpływ nanotechnologii oraz nanocząstek na środowisko oraz zdrowie ludzi, zna uregulowania prawne dotyczące występowania nanocząstek w środowisku	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-2 C-4	T-S-1	M-2	S-1
Nano_2A_D1-11_K03 potrafi pracować w grupie, dobrze organizuje sobie czas i miejsce pracy	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-2	T-S-1	M-2	S-1
Nano_2A_D1-11_K04 posiada ugruntowaną wiedzę na temat nanotechnologii i widzi różne aspekty jej stosowania, potrafi przekazać wiedzę na ten temat w sposób zrozumiały dla ogółu społeczeństwa	Nano_2A_K04	P7S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4	T-S-1	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-11_W01	*2,0*	
	3,0	przygotowanie prezentacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_W02	*2,0*	
	3,0	przygotowanie prezentacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_W03	*2,0*	
	3,0	przygotowanie prezentacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D1-11_U01	*2,0*	
	3,0	przygotowanie prezentacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_U02	*2,0*	
	3,0	napisanie publikacji z otrzymanych wyników w języku polskim
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Nano_2A_D1-11_U03	*2,0*	
	3,0	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji z otrzymanych wyników badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_U04	*2,0*	
	3,0	przygotowanie prezentacji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-11_K01	*2,0*	
	3,0	uczestnictwo w seminarium
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_K02	*2,0*	
	3,0	uczestnictwo w seminarium
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_K03	*2,0*	
	3,0	uczestnictwo w seminarium
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-11_K04	*2,0*	
	3,0	dobrze przygotowana prezentacja
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan (red.), Nanotechnologie, PWN

2. Vicky Sutton, Nanotechnology Law and Policy, Carolina Academic Press

3. Ludovico Cademartiri, Goeffrey A. Ozin, Nanochemia Podstawowe koncepcje, PWN

4. B. Dręczewski, A. Herman, P. Wroczyński, NANOTECHNOLOGIA STAN OBECNY I PERSPEKTYWY, http://www.kchn.pg.gda.pl/didactics/nano/nanotechnologia.pdf, Gdańsk

5. Stanley E. Manahan (Tłumaczenie: Władysław Boczoń, Henryk Koroniak), Toksykologia środowiska Aspekty chemiczne i biochemiczne, PWN, 2012, 1

6. Przygocki Władysław, Włochowicz Andrzej, Fulereny i nanorurki. Właściwości i zastosowanie, WNT, 2001

Literatura uzupełniająca

1. pod red. K. Piotrowskiego, Podstawy toksykologii. Kompendium dla studentów szkół wyższych, WNT, 2009, 2

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Praca magisterska**		
Kod	NA_2A_S_D01_12		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	20,0	*ECTS (formy)*	20,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	technologia chemiczna, chemia fizyczna, chemia nieorganiczna, chemia organiczna, analiza instrumentalna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Opracowanie i napisanie pracy magisterskiej
C-2	Doskonalenie praktyczne umiejętności z wykorzystaniem wiedzy nabytej w trakcie studiów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-PD-1	Prowadzenie badań i opracowanie wyników badań, napisanie pracy magisterskiej	0
T-PD-2	Prezentacja pracy magisterskiej	0

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-PD-1	Praca doświadczalna, której wstępną część przeprowadzono w ramach pracowni magisterskiej	225
A-PD-2	Studia literaturowe	75
A-PD-3	Przygotowanie programu badań. Zaproponowanie sposobu i warunków prowadzenia badań oraz oczekiwanych efektów.	100
A-PD-4	Opracowanie wyników badań w formie zwartego maszynopisu.	150
A-PD-5	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	40
A-PD-6	Przygotowanie prezentacji	8
A-PD-7	egzamin dyplomowy	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	indywidualne dyskusje na temat uzyskanych wyników i ich interpretacji
M-2	indywidualna instrukcja nt. przygotowania pracy magisterskiej
M-3	indywidualna dyskusja merytoryczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena postępów pracy
S-2	F	ocena kreatywności
S-3	P	ocena pracy magisterskiej

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							

Nano_2A_D1-12_W03 ma szczegółową wiedzę w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w technice, nanotechnologii, nanobiotechnologii ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie współczesnej inżynierii materiałów i spektroskopii/mikroskopii nanomateriałów i nanobiomateriałów, zna podstawowe techniki pomiarowe, obliczeniowe w wytwarzaniu i analizie produktów przewidzianych w programie wybranej specjalności	Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_2A_D1-12_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, nanomateriałów, chemii, inżynierii materiałowej i nauk pokrewnych; potrafi dokonywać ich krytycznej selekcji, nterpretacji oraz integracji ze swą dotychczasową wiedzą, na podstawie danych literaturowych oraz własnych badań naukowych potrafi przygotować opracowanie naukowe (publikację) w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku nanotechnologii, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i wykorzystać proces samokształcenia w miejscu pracy	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-12_K01 potrafi samodzielnie uzupełniać i poszerzać swoją wiedzę o zagadnienia związane z nanotechnologią, nanomateriałami i nanobiomateriałów a także o problemy wchodzące w skład innych specjalności inżynierskich i pozainżynierskich, wskazywać innym wiarygodne źródła informacji fachowych zna wpływ wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, potrafi stosować w praktyce idee zrównoważonego rozwoju potrafi pracować w zespołach badawczych i produkcyjnych, ma świadomość społecznego znaczenia wiedzy społeczeństwa w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych, przedstawia różne aspekty ich stosowania a ze szczególnym uwzględnieniem nanotechnologii i jej osiągnięć, potrafi prezentować dany problem	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-PD-1 T-PD-2	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-12_W03	*2,0*	
	3,0	Student potrafi obsługiwąc aparaturę stosowaną w trakcie wykonywania pracy magistersiej, rozumie tematykę podjętą, potrafi samodzielnie sporządzić opracowanie literaturowe, opracować wyniki eksperymentalne prac inżynieryjno-technicznych w postaci pracy dyplomowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_2A_D1-12_U01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie przygotowywania stanowiska pracy, doboru sprzętu, prowadzić samodzielnie eksperymenty, wykorzystywać dostępne środki do realizacji celu, w tym do sporządzenia większego opracowania w postaci np. pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-12_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma świadomość potrzeby ciągłego unowocześniania procesów technologicznych, rozumie konieczność przekazywania innym informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach związanych z technologią w tym nanotechnologią, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi wskazać priorytetów do realizacji określonych zadań, potrafi prezentować problemy na forum.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. dobrana indywidualnie, niezbędna do zaplanowania i prowadzenia badań oraz do napisania pracy dyplomowej, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Seminarium magisterskie**		
Kod	NA_2A_S_D01_13		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
seminaria	S	3	30	2,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia nieorganiczna i organiczna
W-2	preparatyka
W-3	technologia chemiczna
W-4	podstawy inżynierii chemicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przygotowanie studenta do samodzialnego napisania pracy dyplomowej, z zachowaniem praw autorskich
C-2	Pomoc w doborze literatury do napisania części literaturowej, planowanie eksperymentów, analizy materiałów i wyników, opracowaniu wniosków
C-3	Przygotowanie studenta do prezentacji wyników na forum i do dyskusji wyników

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-S-1	Przedstawienie przez studentów informacji z literatury związanej z tematem pracy dyplomowej, planu badań, postępów w realizacji pracy eksperymentalbnej, dyskusja nad problemami napotkanymi w trakcie badań, nad uzyskanymi wynikami, opracowanie wyników i ich prezentacja	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-S-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-S-2	Opracowanie wyników badań i ich prezentacja na zajęciach seminaryjnych	18
A-S-3	konsultacje z prowadzącym	4
A-S-4	przygotowanie prezentacji ustnej	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena podsumowująca efekty kształcenia i wystawiana na koniec przedmiotu. W ocenie pod uwagę będą brane: obecność na zajęciach, poziom przygotowania i aktywność na zajęciach, jakość prezentacji.

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							

Nano_2A_D1-13_W03 Student powinien posiadać wiedzę w zakresie pracy z literaturą specjalistyczną, w tym w języku angielskim oraz sposobu jej opracowywania, powinien wiedzieć jak opracowywać wyniki badań naukowych i/lub inżynieryjno-technicznych, wyciągać wnioski, redagować raporty, sprawozdania i edytować je oraz prezentować wyniki prac naukowo-technicznych na forum publicznym, ma szczegółową wiedzę w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, elektronicznych przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w technice, nanotechnologii, nanobiotechnologii przewidzianych w programie wybranej specjalnościxxx	Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-S-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_2A_D1-13_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie nanotechnologi, nanomateriałów, nanobiomateriałów, fizyki, chemii, inżynierii materiałowej i nauk pokrewnych; potrafi dokonywać ich krytycznej selekcji, nterpretacji oraz integracji ze swą dotychczasową wiedzą, potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i angielskim, przygotować i przedstawić prezentację, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-S-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-13_K01 potrafi samodzielnie uzupełniać i poszerzać swoją wiedzę o zagadnienia związane z nanotechnologią, nanomateriałami, a także o problemy wchodzące w skład innych specjalności inżynierskich i pozainżynierskich, potrafi wskazywać innym wiarygodne źródła informacji fachowych, zna wpływ poznanych technologii na środowisko i zdrowie załogi, potrafi pracować w zespołach badawczych i produkcyjnych, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów, ma świadomość społecznego znaczenia wiedzy społeczeństwa w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych, przedstawia różne aspekty ich stosowania a ze szczególnym uwzględnieniem nanotechnologii i jej osiągnięć, potrafi prezentować problem	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3	T-S-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-13_W03	*2,0*	student nie posiada wiedzy niezbędnej do sporządzenia opracowania literaturowego, opracowania wyników badań doświadczalnych, nie porafi wyciągać wniosków końcowych, nie potrafi przygotować prezentacji multimedialnej na temat własnych badań, nie zna procedur pomiarowych przewidzianych w programie studiów
	3,0	Student ma ograniczoną wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowania literaturowego, opracowania wyników eksperymentalnych, prac inżynieryjno-technicznych, w postaci raportu, sprawozdania, ich edytowania w postaci raportu, sprawozdania, wyciągania wniosków oraz publicznego prezentowania, w ograniczonym stopniu zna procedury pomiarowe przewidziane w programie studiów
	3,5	Student ma akceptowalną wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowania literaturowego, opracowania wyników eksperymentalnych, prac inżynieryjno-technicznych, w postaci raportu, sprawozdania, ich edytowania w postaci raportu, sprawozdania, wyciągania wniosków oraz publicznego prezentowania, w wystarczającym stopniu zna procedury pomiarowe przewidzianeh w programie studiów
	4,0	Student ma wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowania literaturowego, opracowania wyników eksperymentalnych, prac inżynieryjno-technicznych, w postaci raportu, sprawozdania, ich edytowania w postaci raportu, sprawozdania, wyciągania wniosków oraz publicznego prezentowania, a także zna procedury pomiarowe przewidzianeh w programie studiów
	4,5	Student ma ponad dobrą wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowania literaturowego, opracowania wyników eksperymentalnych, prac inżynieryjno-technicznych, w postaci raportu, sprawozdania, ich edytowania w postaci raportu, sprawozdania, wyciągania wniosków oraz publicznego prezentowania, zna procedury pomiarowe przewidzianeh w programie studiów
	5,0	Student ma bardzo dobrą wiedzę niezbędną do samodzielnego opracowania literaturowego, opracowania wyników eksperymentalnych, prac inżynieryjno-technicznych, w postaci raportu, sprawozdania, ich edytowania w postaci raportu, sprawozdania, wyciągania wniosków oraz publicznego prezentowania, bardzo dobrze zna procedury pomiarowe przewidzianeh w programie studiów
Umiejętności		

Umiejętności		
Nano_2A_D1-13_U01	*2,0*	Student nie posiada dostatecznych umiejętności w zakresie przygotowywania opracowań literaturowych, nie umie opracować i/lub redagować i/lub przygotować i/lub zaprezentować odpowiedniej jakości prezentacji wyników prac doświadczalnych lub prac o charakterze inżynieryjno-technicznym, nie potrafi dokonać krótkiego opracowania naukowego, nie potrafi dokonać krytycznej selekcji wyników badań i ich interpretacji oraz integracji z wiedzą nabytą w trakcie studiów, nie potrafi przygotować opracowania naukowego
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie przygotowywania opracowań literaturowych, opracowania i/lub redagowania i/lub przygotowania i/lub zaprezentowania odpowiedniej jakości prezentacji wyników prac doświadczalnych lub prac o charakterze inżynieryjno-technicznym, nie potrafi w wystarczającym stopniu dokonać krytycznej selekcji wyników badań i ich interpretacji oraz integracji z wiedzą nabytą w trakcie studiów, w ograniczonym stopniu potrafi przygotować opracowanie naukowe
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie przygotowywania opracowań literaturowych, opracowania i/lub redagowania i/lub przygotowania i/lub zaprezentowania odpowiedniej jakości prezentacji wyników prac doświadczalnych lub prac o charakterze inżynieryjno-technicznym, potrafi w wystarczającym stopniu dokonać krytycznej selekcji wyników badań i ich interpretacji oraz integracji z wiedzą nabytą w trakcie studiów, w wystarczającym stopniu potrafi przygotować opracowanie naukowe
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie przygotowywania opracowań literaturowych, opracowania i/lub redagowania i/lub przygotowania i/lub zaprezentowania odpowiedniej jakości prezentacji wyników prac doświadczalnych lub prac o charakterze inżynieryjno-technicznym, potrafi dokonać krytycznej selekcji wyników badań i ich interpretacji oraz integracji z wiedzą nabytą w trakcie studiów, potrafi przygotować opracowanie naukowe
	4,5	Student posiada ponad dobre umiejętności w zakresie przygotowywania opracowań literaturowych, opracowania i/lub redagowania i/lub przygotowania i/lub zaprezentowania odpowiedniej jakości prezentacji wyników prac doświadczalnych lub prac o charakterze inżynieryjno-technicznym, dobrze potrafi dokonać krytycznej selekcji wyników badań i ich interpretacji oraz integracji z wiedzą nabytą w trakcie studiów, potrafi przygotować opracowanie naukowe
	5,0	Student posiada bardzo dobre umiejętności w zakresie przygotowywania opracowań literaturowych, opracowania i/lub redagowania i/lub przygotowania i/lub zaprezentowania odpowiedniej jakości prezentacji wyników prac doświadczalnych lub prac o charakterze inżynieryjno-technicznym, bardzo dobrze potrafi dokonać krytycznej selekcji wyników badań i ich interpretacji oraz integracji z wiedzą nabytą w trakcie studiów, potrafi przygotować bardzo dobre opracowanie naukowe
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-13_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma świadomość potrzeby ciągłego unowocześniania procesów technologicznych, rozumie konieczność przekazywania innym informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach związanych z technologią w tym nanotechnologią, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi wskazać priorytetów do realizacji określonych zadań, potrafi prezentować problemy na forum.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. dobrana indywidualnie, niezbędna do zaplanowania i prowadzenia badań oraz do napisania pracy dyplomowej, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pracownia specjalistyczna**		
Kod	NA_2A_S_D01_14		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
projekty	P	3	90	2,0	1,00	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	ma podstawową wiedzę na temat technik badawczych nanomateriałów
W-2	potrafi obsługiwać prosty sprzęt laboratoryjny
W-3	posiada umiejętność organizacji pracy

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z metodami preparatyki nanomateriałów
C-2	Zapoznanie studenta z zaawansowanymi technikami badań nanomateriałów
C-3	Przygotowanie do samodzielnej pracy w laboratorium
C-4	Nauczenie studenta pracy z literaturą naukową

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Preparatyka nanomateriałów	10
T-P-2	Charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych nanomateriałów	70
T-P-3	Analiza i obróbka danych	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	39
A-P-2	Przygotowanie do zajęć	5
A-P-3	Opracowywanie wyników	2
A-P-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	2
A-P-5	Organizacja pracy w laboratorium	1
A-P-6	Szukanie dostępnej literatury	2
A-P-7	Praca samodzielna z literaturą	2
A-P-8	uczestnictwo w zajęciach	5
A-P-9	uczestnictwo w zajęciach	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Dyskusja
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena z zajęć praktycznych
S-2	F	Ocena sprawozdań i raportów
S-3	P	Ocena podsumowująca na koniec semestru

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

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							
Nano_2A_D1-14_W01 posiada wiedzę na temat technik badawczych nanomateriałów	Nano_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-P-2	M-2	S-1
Nano_2A_D1-14_W02 zna techniki mikroskopowe i potrafi je zastosować do badań nanomateriałów	Nano_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-P-2	M-2	S-2
Nano_2A_D1-14_W03 posiada wiedzę na temat technik pomiarowych, potrafi obrabiać otrzymane wyniki	Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-P-2 T-P-3	M-1 M-2	S-2
Umiejętności							
Nano_2A_D1-14_U01 Potrafi zbierać literaturę dotyczącą prowadzonych badań, tłumaczyć obcojęzyczne publikacje na język polski oraz potrafi transformować dane literaturowe do otrzymanych wyników eksperymentalnych	Nano_2A_U01	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-3 C-4	T-P-3	M-1	S-2 S-3
Nano_2A_D1-14_U02 potrafi zebrać i opracować otrzymane wyniki eksperymentalne, porównać je z danymi literaturowymi oraz potrafi napisać publikację w języku polskim i streszczenie w języku angielskim	Nano_2A_U03	P7S_UW		C-3 C-4	T-P-3	M-1 M-2	S-2 S-3
Nano_2A_D1-14_U03 potrafi przygotować prezentację multimedialną dotyczącą przeprowadzonej pracy badawczej	Nano_2A_U04	P7S_UK P7S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4	T-P-3	M-1	S-3
Nano_2A_D1-14_U04 na podstawie przeprowadzonych doświadczeń i otrzymanych wyników potrafi określić dalszy kierunek prac badawczych; pogłębia swoją wiedzę w tematyce, w której pracuje	Nano_2A_U05	P7S_UU		C-3 C-4	T-P-3	M-1 M-2	S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_2A_D1-14_K01 potrafi pracować z fachową literaturą, potrafi organizować seminaria i szkolenia włączając w to innych studentów	Nano_2A_K01	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3 C-4	T-P-3	M-1	S-1
Nano_2A_D1-14_K02 wie jaki jest wpływ nanotechnologii oraz nanocząstek na środowisko oraz zdrowie ludzi, zna uregulowania prawne dotyczące występowania nanocząstek w środowisku	Nano_2A_K02	P7S_KK P7S_KO		C-3 C-4	T-P-2 T-P-3	M-1	S-3
Nano_2A_D1-14_K03 potrafi pracować w grupie, dobrze organizuje sobie czas i miejsce pracy	Nano_2A_K03	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-3	T-P-1 T-P-2	M-2	S-1
Nano_2A_D1-14_K04 posiada ugruntowaną wiedzę na temat nanotechnologii i widzi różne aspekty jej stosowania, potrafi przekazać wiedzę na ten temat w sposób zrozumiały dla ogółu społeczeństwa	Nano_2A_K04	P7S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4	T-P-3	M-2	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_2A_D1-14_W01	*2,0*	
	3,0	poprawnie zrobione sprawozdanie lub raport z przeprowadzonych zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_W02	*2,0*	
	3,0	poprawne przygotowanie sprawozdania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_W03	*2,0*	
	3,0	poprawne przygotowanie sprawozdania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Nano_2A_D1-14_U01	*2,0*	
	3,0	poprawne przygotowanie sprawozdania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_U02	*2,0*	
	3,0	napisanie publikacji z otrzymanych wyników w języku polskim
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_U03	*2,0*	
	3,0	przygotowanie i wygłoszenie prezentacji z otrzymanych wyników badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_U04	*2,0*	
	3,0	poprawne zrobienie sprawozdania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_2A_D1-14_K01	*2,0*	
	3,0	uczestnictwo w seminarium
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_K02	*2,0*	
	3,0	uczestnictwo w dyskusji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_K03	*2,0*	
	3,0	terminowe oddanie sprawozdania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_2A_D1-14_K04	*2,0*	
	3,0	dobrze przygotowana prezentacja
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan (red.), Nanotechnologie, PWN

2. Vicky Sutton, Nanotechnology Law and Policy, Carolina Academic Press

3. Ludovico Cademartiri, Goeffrey A. Ozin, Nanochemia Podstawowe koncepcje, PWN

4. B. Dręczewski, A. Herman, P. Wroczyński, NANOTECHNOLOGIA STAN OBECNY I PERSPEKTYWY, http://www.kchn.pg.gda.pl/didactics/nano/nanotechnologia.pdf, Gdańsk

5. Stanley E. Manahan (Tłumaczenie: Władysław Boczoń, Henryk Koroniak), Toksykologia środowiska Aspekty chemiczne i biochemiczne, PWN, 2012, 1

6. Przygocki Władysław, Włochowicz Andrzej, Fulereny i nanorurki. Właściwości i zastosowanie, WNT, 2001

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca

1. pod red. K. Piotrowskiego, Podstawy toksykologii. Kompendium dla studentów szkół wyższych, WNT, 2009, 2

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Pracownia magisterska**		
Kod	NA_2A_S_D01_15		
Specjalność	Nanonauki i nanotechnologie		
Jednostka prowadząca	Instytut Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	5,0	*ECTS (formy)*	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	3	225	5,0	1,00	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Kaleńczuk Ryszard (Ryszard.Kalenczuk@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	technologia chemiczna, chemia fizyczna, chemia nieorganiczna, chemia organiczna, analiza instrumentalna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeglądu i doboru dostępnych publikacji w zależności od tematyki badawczej
C-2	ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesu z zakresu technologii chemicznej nieorganicznej i inżynierii środowiska
C-3	Przygotowanie do właściwego opracowania wyników badań i rzetelnej ich interpretacji

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą tematyki pracy dyplomowej i jej analiza	60
T-L-2	Budowa stanowiska badawczego i sprawdzenie poprawności jego działania	40
T-L-3	Dobór metod analitycznych niezbędnych do kontroli procesu i właściwości otrzmywanego produktu i sprawdzenie poprawności ich wykonywania	40
T-L-4	Przeprowadzenie założonych badań wstępnych i opracowanie rezultatów doświadczeń	85

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	120
A-L-2	Wstępne opracowanie części teoretycznej pracy dyplomowej	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Ciągła bezpośrednia praca ze studentem w laboratorium
M-2	Dyskusje merytoryczne dotyczące poprawności realizowanych badań i interpretacji wyników

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okresowa ocena przebiegu realizacji badań
S-2	F	Ocena samodzielności i aktywności w prowadzeniu badań
S-3	P	Sprawozdanie pisemne z realizacji założonych badań
S-4	P	Opracowanie literaturowe związane z tematyką pracy dyplomowej

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							

NA_2A_D1-15_W01 ma szczegółową wiedzę w zakresie stosowania specjalistycznych procedur pomiarowych, przyrządów pomiarowych i komputerowych systemów pomiarowych w technice, nanotechnologii, nanobiotechnologii ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie współczesnej inżynierii materiałów i spektroskopii/mikroskopii nanomateriałów i nanobiomateriałów, zna podstawowe techniki pomiarowe, obliczeniowe w wytwarzaniu i analizie produktów przewidzianych w programie wybranej specjalności	Nano_2A_W03 Nano_2A_W04 Nano_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
NA_2A_D1-15_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, nanomateriałów, chemii, inżynierii materiałowej i nauk pokrewnych; potrafi dokonywać ich krytycznej selekcji, nterpretacji oraz integracji ze swą dotychczasową wiedzą, na podstawie danych literaturowych oraz własnych badań naukowych potrafi przygotować opracowanie naukowe (publikację) w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim z zakresu zagadnień właściwych dla kierunku nanotechnologii, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i wykorzystać proces samokształcenia w miejscu pracy	Nano_2A_U01 Nano_2A_U03 Nano_2A_U04 Nano_2A_U05	P7S_UK P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2	T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-3
Kompetencje społeczne							
NA_2A_D1-15_K01 potrafi samodzielnie uzupełniać i poszerzać swoją wiedzę o zagadnienia związane z nanotechnologią, nanomateriałami i nanobiomateriałów a także o problemy wchodzące w skład innych specjalności inżynierskich i pozainżynierskich, wskazywać innym wiarygodne źródła informacji fachowych zna wpływ wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, potrafi stosować w praktyce idee zrównoważonego rozwoju potrafi pracować w zespołach badawczych i produkcyjnych, ma świadomość społecznego znaczenia wiedzy społeczeństwa w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych, przedstawia różne aspekty ich stosowania a ze szczególnym uwzględnieniem nanotechnologii i jej osiągnięć, potrafi prezentować dany problem	Nano_2A_K01 Nano_2A_K02 Nano_2A_K03 Nano_2A_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_2A_D1-15_W01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi obsługiwąc aparaturę stosowaną w trakcie wykonywaniabadań, rozumie tematykę podjętą, potrafi samodzielnie sporządzić opracowanie literaturowe, opracować wyniki eksperymentalne prac inżynieryjno-technicznych,
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_2A_D1-15_U01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie przygotowywania stanowiska pracy, doboru sprzętu, prowadzić samodzielnie eksperymenty, wykorzystywać dostępne środki do realizacji celu, w tym do sporządzenia większego opracowania w postaci np. pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
NA_2A_D1-15_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma świadomość potrzeby ciągłego unowocześniania procesów technologicznych, rozumie konieczność przekazywania innym informacji o pozytywnych i negatywnych aspektach związanych z technologią w tym nanotechnologią, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi wskazać priorytetów do realizacji określonych zadań, potrafi prezentować problemy na forum.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Literatura związana z przedmiotem pracy - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty, 2011