



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Zarządzanie produkcją w inżynierii materiałowej</b>						
Kod	IMiN_2A_S_A11						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,60	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak wymagań wstępnych.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu zarządzania produkcją i usługami. Zdobycie wiedzy w zakresie mechanizmów funkcjonowania procesów produkcyjnych w organizacjach o charakterze gospodarczym.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Gry - symulacja działania linii produkcyjnej						15
T-W-1	<p>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.</p> <p>STRATEGIA DZIAŁALNOŚCI WYTWÓRCZEJ I USŁUGOWEJ Cele działalności. Strategie. Przewidywanie potrzeb. System zarządzania działalnością podstawową. Podejmowanie decyzji.</p> <p>DZIAŁALNOŚĆ PRZEDSIĘBIORSTWA: PLANOWANIE I STEROWANIE Wybór wyrobu lub usługi. Znaczenie marketingu w prowadzeniu działalności wytwórczej. Planowanie działalności. Organizowanie systemów wytwórczych. Sterowanie działalnością wytwórczą.</p> <p>UWZGLĘDNIENIE OGRANICZEN PRAWNYCH I EKONOMICZNYCH W STRATEGII I DZIAŁALNOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA</p> <p>ZARZĄDZANIE DZIAŁALNOŚCIĄ PODSTAWOWĄ A ZARZĄDZANIE FINANSOWE. Budżety operacyjne i ich sporządzanie. Sterowanie budżetem.</p> <p>ZARZĄDZANIE DZIAŁALNOŚCIĄ WYTWÓRCZĄ I USŁUGOWĄ. Profil działalności: od wytwarzania wyrobu do świadczenia usług. Podobieństwa i różnice. Specyfika działalności wytwórczej.</p> <p>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 biblioteczej. Przejście od projektów do działań. System wprowadzania zmian do projektu. Projektowanie usług.</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>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)</p>						15
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	uczestnictwo z zajęciach						15
A-A-2	przygotowanie do zajęć						10



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-3	Konsultacje	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	14
A-W-2	Uczestnictwo w kolokwium zaliczeniowym	1
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10
A-W-4	Konsultacje	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Prezentacja multimedialna
M-3	Gry dydaktyczne
M-4	Symulacja

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Ocena aktywności
S-3	P	Ocena postępów realizowanych zadań

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

Wiedza							
IMiN_2A_A01_W01 Student definiuje zarządzanie produkcją. Opisuje elementy procesu zarządzania produkcją: projektowanie przyszłego produktu; modelowanie produktu, opracowanie procesu technologicznego, organizacje produkcji, wybór materiałów i dostawców. Objaśnia na czym polega faza wstępna wytwarzania produktu. Charakteryzuje modele zarządzania produkcją.	IMiN_2A_W06	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1

IMiN_2A_A01_U01 Student przeprowadza symulację procesu produkcyjnego.	IMiN_2A_U02	P7S_UW		C-1	T-A-1	M-3	S-2 S-3
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	------------

Kompetencje społeczne							
IMiN_2A_A01_K01 Planuje i organizuje zadania produkcyjne	IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_2A_A01_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_2A_A01_U01	2,0	
	3,0	Ukończenie symulacji procesu produkcyjnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
IMiN_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. Muhlemann, Alan P., Zarządzanie : produkcja i usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001
2. Pająk, Edward., Zarządzanie produkcją i usługami, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2014



*Literatura podstawowa*

3. Grandys, Ewa., Podstawy zarządzania produkcją, Difin, Warszawa, 2013

*Literatura uzupełniająca*

1. Brzeziński, Marek, Organizacja produkcji w przedsiębiorstwie, Difin, Warszawa, 2013

2. Gajdzik, Bożena., Organizacja i zarządzanie w przemyśle, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Bezpieczeństwo produkcji</b>							
Kod	IMiN_2A_S_A03							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Brak wymagań							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studentów z problemami bezpieczeństwa obiektów technicznych oraz prawnymi regulacjami w tej dziedzinie							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Czym zajmuje się inżynieria bezpieczeństwa						1	
T-W-2	Obiekty techniczne i ich negatywne działanie						2	
T-W-3	Stan anomalny obiektu zakłócenie, awaria, katastrofa						2	
T-W-4	Układ bezpieczeństwa						1	
T-W-5	Niezwadność						2	
T-W-6	Szkody i ich rodzaje						2	
T-W-7	Konwencje międzynarodowe i dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie bezpieczeństwa technicznego						2	
T-W-8	Awarie i ich przyczyny w Polsce						1	
T-W-9	Zasady oceny szkodliwości procesów technologicznych						1	
T-W-10	Zaliczenie pisemne						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Czytanie wskazanej literatury						6	
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						7	
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach						15	
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	zaliczenie 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								





IMiN_2A_A03_W01 Identyfikuje problemy dotyczące zagrożeń i bezpieczeństwa produkcji	IMiN_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
--	-------------	------------------	--------	-----	---	--	-----	-----

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

IMiN_2A_A03_W01	2,0	Identyfikuje tylko kilka problemów dotyczących zagrożeń i bezpieczeństwa produkcji
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. M. Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, WNT, 1985
2. Pihowicz Wł, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, WNT, Warszawa, 2008

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Ochrona własności intelektualnej</b>						
Kod	IMiN_2A_S_A04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	30	0,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowe informacje z zakresu prawa własności przemysłowej - zaliczony kurs minimum 10 godzin						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z systemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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 - postępowanie przed OHIM,. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.						3
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Znak wspólnotowy - postępowanie przed OHIM. Porozumienie i Protokół 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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -						10
A-W-3	Poszukiwania w bazach patentowych - ćwiczenia w domu						8
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						7
A-W-5	konsultacje						5
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład połączony z prezentacją						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
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**

IMiN_2A_A04_W01 Student definiuje jakie dobra materialne podlegają ochronie, jakie są wyłączone z ochrony. Określa prawo autorskie i prawo własności przemysłowej. Opisuje funkcjonowanie systemu patentowania w Polsce i Europie. Wymienia źródła informacji patentowej.	IMiN_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

**Umiejętności**

IMiN_2A_A04_U01 Student korzysta z baz Urzędu Patentowego RP oraz European Patent Office. Na tej podstawie ocenia stan techniki i zdolność patentową wynalazku.	IMiN_2A_U10	P7S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

**Kompetencje społeczne**

IMiN_2A_A04_K01 Na podstawie zdobytej wiedzy i umiejętności student ocenia nowe rozwiązania oraz posiada motywacje dla stałego uzupełniania wiedzy technicznej.	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	------------

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

**Wiedza**

IMiN_2A_A04_W01	2,0	
	3,0	Zna prawo autorskiej i prawo własności przemysłowej w wystarczającym stopniu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

IMiN_2A_A04_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi korzystać z prawa krajowego patentowego w wystarczającym stopniu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

IMiN_2A_A04_K01	2,0	
	3,0	Student odpowiada pozytywnie na 30 % pytań podczas pisemnego zaliczenia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

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

**Literatura uzupełniająca**

- ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 119 poz. 1117 z późn. zmianami, 2000
- 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
- pod redakcją Andrzeja Pyrży, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim, międzynarodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009
- Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spółka zo.o., Warszawa, 2008



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Strategia poszukiwania pracy</b>						
Kod	IMiN_2A_S_A05						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Brak wymagań wstępnych.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie wiedzy oraz praktycznych umiejętności przydatnych w skutecznym poszukiwaniu pracy.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Sposoby efektywnego poszukiwania pracy.						1
T-A-2	Autoprezentacja.						2
T-A-3	Zasady komunikowania się, komunikacja niewerbalna.						2
T-A-4	Proces rekrutacji: rodzaje dokumentów aplikacyjnych.						2
T-A-5	Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej, typy i przebieg, najczęściej zadawane pytania, symulacja rozmów rekrutacyjnych.						2
T-A-6	Sztuka negocjacji.						2
T-A-7	Zagadnienie konfliktu w miejscu pracy.						1
T-A-8	Formy zatrudnienia.						2
T-A-9	Zaliczenie ustne.						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	Konsultacje						2
A-A-3	Przygotowanie do zajęć i zaliczenia pisemnego						7
A-A-4	Przygotowanie pracy pisemnej, prezentacji.						6
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Metoda sytuacyjna						
M-2	Gry dydaktyczne						
M-3	Metoda przypadków						
M-4	Dyskusja dydaktyczna						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Aktywność na zajęciach. Udział w dyskusji.					
S-2	P	Autoprezentacja. Prace pisemne.					
S-3	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

<b>IMiN_2A_A05_W01</b> Student wskazuje skuteczne sposoby poszukiwania pracy oraz stosowane przez pracodawców procedury rekrutacyjne. Wymienia i opisuje elementy CV i innych dokumentów aplikacyjnych wymaganych przez pracodawcę. Charakteryzuje techniki i zasady autoprezentacji w tym prezentacji przed pracodawcą. Definiuje elementy skutecznej komunikacji oraz technik opanowania w sytuacjach stresu. Opisuje podstawowe techniki negocjacyjne. Rozróżnia rodzaje konfliktu i sposoby jego rozwiązywania. Dostrzega różnice pomiędzy formami zatrudnienia.	IMiN_2A_W06	P7S_WG P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8	M-4	S-1 S-2 S-3
---	-------------	------------------	--------	-----	--	-----	-------------------

### Umiejętności

<b>IMiN_2A_A05_U01</b> Student przygotowuje i przedstawia autoprezentację. Sporządza CV oraz inne dokumenty aplikacyjne wymagane przez pracodawcę. Przeprowadza symulację rozmowy kwalifikacyjnej. Dobiera techniki negocjacyjne w zależności od sytuacji. Ocenia rodzaj konfliktu i proponuje sposoby jego rozwiązania.	IMiN_2A_U08	P7S_UO		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-A-8	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	--	-------------------	------------

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

IMiN_2A_A05_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IMiN_2A_A05_U01	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym. Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych. Autoprezentacja. Symulacja rozmowy rekrutacyjnej. Przygotowanie pracy pisemnej dotyczącej sposobów rozwiązywania konfliktów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- Joanna Rozmiarek, Praca - jak szukać, zmieniać, utrzymywać : vademecum pracownika, Wydawnictwo Książka i Wiedza, Warszawa, 2010
- Mateusz Ciesielski, Jak wynegocjować najlepsze warunki zatrudnienia?, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2007
- Luiza Kluczycka, Jak napisać najlepsze CV i list motywacyjny?, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2007
- Luiza Kulczycka, Jak najlepiej zaprezentować się podczas rozmowy kwalifikacyjnej?, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa, 2007
- Magdalena Mrozek, Praca! : szukam, zmieniam, wybieram, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2007
- Magdalena Polczyk, Jak i gdzie skutecznie szukać pracy?, ABC a Wolters Kluwer business, Warszawa, 2007



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Przygotowanie i prezentacja pracy naukowej</b>							
Kod	IMiN_2A_S_A06							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Opanowana umiejętność samodzielnej pracy naukowej i znajomość warsztatu naukowego							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studenta z zasadami opracowania wyników pracy naukowej i jej prezentacji							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
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	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych						15	
A-A-2	Przygotowanie prezentacji						13	
A-A-3	Konsultacje						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Multimedialna prezentacja							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
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
<b>Wiedza</b>								



IMiN_2A_A06_W01 Definiuje sposoby prezentowania wyników badań naukowych	IMiN_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>								
IMiN_2A_A06_U01 Przygotowuje opracowanie naukowe na podstawie wyników badań własnych oraz prezentację multimedialną dotyczącą zagadnień związanych z własnymi badaniami naukowymi	IMiN_2A_U07	P7S_UK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9	M-1	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>								
IMiN_2A_A06_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie opracowania i prezentowania wyników badań z dziedziny nanotechnologia	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IMiN_2A_A06_W01	2,0	
	3,0	w zakresie [51%, 55%] potrafi przygotować i zaprezentować wyniki badań naukowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
IMiN_2A_A06_U01	2,0	
	3,0	w zakresie [51%, 55%] potrafi przygotować prezentację multimedialną na podstawie wyników badań własnych oraz opracowanie naukowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IMiN_2A_A06_K01	2,0	
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawę do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zakresie opracowania i prezentowania wyników badań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>	
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 magisterskich i dysertacji doktorskich dla studentów SGGW, SGGW, Warszawa, 2011, Wydanie II poprawione i uzupełnione	
4. R. Zabielski, Przewodnik prezentowania informacji naukowej, SGGW, Warszawa, 2011	





Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Etyka zawodowa</b>						
Kod	IMiN_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	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,60	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Dydcz Bożena (Bożena.Dydcz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowa wiedza filozoficzna.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
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.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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 rozstrzygnięcia 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 pracowniczego.						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	16
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-4	Studiowanie literatury do wykładu konwersatoryjnego	12

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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_A07_W01 Definiuje i tłumaczy pojęcia umożliwiające dyskusję w zakresie etycznej analizy problemów zawodowych.	IMiN_2A_W07	P7S_WK		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_A07_U01 Interpretuje sytuacje zawodowe w perspektywie standardów i kodeksów etycznych.	IMiN_2A_U05 IMiN_2A_U09	P7S_UU P7S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IMiN_2A_A07_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje zawodowe, potrafi współpracować z innymi, ma świadomość konieczności zachowania zasad etyki zawodowej i samodoskonalenia.	IMiN_2A_K04	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IMiN_2A_A07_W01	2,0	
	3,0	Definiuje i prawidłowo dobiera pojęcia umożliwiające dyskusję w zakresie etycznej analizy problemów zawodowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

IMiN_2A_A07_U01	2,0	
	3,0	Na podstawowym poziomie interpretuje sytuacje zawodowe w perspektywie standardów i kodeksów etycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

IMiN_2A_A07_K01	2,0	
	3,0	wskazuje postępowanie zgodne z zasadami etyki zawodowej, 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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Język obcy (angielski)</b>						
Kod	IMiN_2A_S_A12-1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium 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	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	1	30	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.						
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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. (Distillation) Budowa zdań w tekstach fachowych. Strona bierna i formy pokrewne. (Sentence structure in professional texts. Passive and related forms.)						4
T-LK-3	PET Zdania złożone, spójniki i łączniki międzyzdaniowe. (Complex sentences, conjunctions 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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.						42
A-LK-3	Udział w konsultacjach						6
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.						10
A-LK-5	Egzamin						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Zajęcia praktyczne						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	praca w grupach
M-3	prezentacja
M-4	dyskusja
M-5	praca z tekstem
M-6	sluchanie 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

#### Umiejętności

IMiN_2A_A12-1_U01 Wypowiada się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	IMiN_2A_U04	P7S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
IMiN_2A_A12-1_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	IMiN_2A_U04	P7S_UK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	M-1 M-5	S-1 S-2

#### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_A12-1_K01 ma świadomość potrzeby dokończania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	M-1 M-3	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	--------------------------------------	--------------------------------------	------------	------------

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

### Wiedza

#### Umiejętności

IMiN_2A_A12-1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_2A_A12-1_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie czytane teksty specjalistyczne w zakresie [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_A12-1_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokończania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### 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](http://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>



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Język obcy (niemiecki)</b>						
Kod	IMiN_2A_S_A12-2						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium 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	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	1	30	3,0	1,00	K	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)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.						
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami związanymi z kierunkiem kształcenia.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-LK-1	Chemia w technice i w środowisku. (Chemie in der Technik und in der Umwelt) Procesy chemiczne i fizyczne. (Chemische und physikalische Vorgänge) Stan skupienia i właściwości materii. (Aggregatzustand und Eigenschaften der Materie) Mieszanki. (Gemische) Analiza i synteza. (Analyse und Synthese)						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) Hydroлиза. (Hydrolyse) Spójniki i ich specyficzne użycie w tekstach fachowych (Konjunktionen, spezifische Anwendungen)						4
T-LK-6	Elektrochemia. (Elektrochemie) Baterie i akumulatory. (Batterien und Akkus - mobile Energieträger) Ogniwa paliwowe. (Brennstoffzellen) Elektroliza (Elektrolyse) Zdania względne (Relativsätze) Przymiotnik odczasownikowy (Gerundivum) Przydawka rozszerzona (das erweiterte Attribut)						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 Standpunktbeurteilung. Erwägung der Vor- und Nachteile in vorgelegten Lösungen.)						4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć.	42
A-LK-3	Udział w konsultacjach	6
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	10
A-LK-5	Egzamin	2

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	sluchanie 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

### Umiejętności

IMiN_2A_A12-2_U01 Wypowiada się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	IMiN_2A_U04	P7S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	M-2 M-3 M-4 M-6	S-1
IMiN_2A_A12-2_U02 Rozumie teksty i używa podstawowe słownictwo specjalistyczne ze swojej dziedziny	IMiN_2A_U04	P7S_UK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	M-5	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_A12-2_K01 ma świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4	T-LK-5 T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8	M-3	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	--------------------------------------	--------------------------------------	-----	------------

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

### Wiedza

### Umiejętności

IMiN_2A_A12-2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_A12-2_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie czytane teksty specjalistyczne w zakresie [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_A12-2_U01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_A12-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_A12-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_A12-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_A12-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_A12-2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	

### Literatura podstawowa



*Literatura podstawowa*

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

*Literatura uzupełniająca*

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Szkolenie BHP ZUT</b>							
Kod	IMiN_2A_S_A13							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
ECTS	0,0	ECTS (formy)	0,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	5	0,0	1,00	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Brak wymagań wstępnych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
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 studentów z zasadami udzielania pierwszej pomocy							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
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	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.						5	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	P	Pisemne kolokwium						
S-2	F	obecność na zajęciach						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IMiN_2A_A13_W01	Wskazuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	IMiN_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>								
<b>Kompetencje społeczne</b>								



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IMiN_2A_A13_W01	2,0	
	3,0	Uzyskuje co zakresie [50%, 55%] punktów podczas zaliczenia pisemnego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
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		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Podstawy informacji naukowej</b>		
Kod	IMiN_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	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	2	0,0	1,00	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl)

Inni nauczyciele Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl)

#### Wymagania wstępne

W-1 Znajomość obsługi komputera i sieci WWW

#### Cele modułu/przedmiotu

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

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin
T-W-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 sieć 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

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

#### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

	Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne
M-1	Wykład informacyjny

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

	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



IMiN_2A_A14_W01 Absolwent posiada poszerzoną wiedzę dotyczącą prawnych i etycznych uwarunkowań, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	IMiN_2A_W07	P7S_WK		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

**Umiejętności**

IMiN_2A_A14_U01 Potrafi korzystać z zasobów bibliograficznych oraz wykorzystać je w sposób twórczy do interpretacji i prezentacji wybranych informacji	IMiN_2A_U10	P7S_UW		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

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

**Wiedza**

IMiN_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**

IMiN_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**

**Literatura podstawowa**

1. PN-ISO 690 : 2012. Informacja i dokumentacja – Wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012
2. Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, <http://libra.ibuk.pl/book/42212>



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Inżynieria reaktorów chemicznych</b>						
Kod	IMiN_2A_S_C01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matematyka						
W-2	Chemia ogólna i nieorganiczna						
W-3	Chemia Fizyczna						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
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						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych na podstawie wykładów i dostępnej literatury						7
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu						6
A-A-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia						2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	6
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	3
A-W-5	egzamin	2

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	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							
IMiN_2A_C01_W01 Opisuje istotę działania reaktorów chemicznych oraz definiuje ich modele matematyczne	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3	T-W-1 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8	M-1 S-2
IMiN_2A_C01_W02 Proponuje teoretyczne równania kinetyczne reakcji chemicznych oraz sposób wyznaczania takich równań na podstawie danych doświadczalnych	IMiN_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-W-2 T-W-3	T-W-4	M-1 S-2
Umiejętności							
IMiN_2A_C01_U01 Rozwiązuje problemy związane z zaawansowanymi problemami kinetyki chemicznej oraz równaniami projektowymi reaktorów chemicznych	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2 S-1

Kompetencje społeczne		
Efekt	Ocena	Kryterium oceny

Wiedza		
IMiN_2A_C01_W01	2,0	
	3,0	Opisuje w ograniczonym stopniu sposób działania reaktorów chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_2A_C01_W02	2,0	
	3,0	Proponuje zaledwie kilka równań kinetycznych reakcji chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_2A_C01_U01	2,0	
	3,0	Rozwiązuje w bardzo ograniczonym stopniu problemy związane z zaawansowanymi problemami kinetyki chemicznej oraz równaniami projektowymi reaktorów chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
----------------------------	--	--

Literatura podstawowa		
1. Bolesław Tabiś, Zasady inżynierii chemicznej, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1999		
2. J. Szarawara, J. Skrzypek, Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa, 1980		





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Zjawiska powierzchniowe</b>						
Kod	IMiN_2A_S_C02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	Z	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)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Matematyka i fizyka na poziomie akademickim						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Opanowanie teorii i podstaw rachunkowych związanych ze zjawiskami powierzchniowymi						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie problemów						10
A-A-3	Konsultacje						5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Egzamin						2
A-W-3	Przegląd literatury fachowej						5
A-W-4	Samodzielne rozwiązywanie problemów						2
A-W-5	Opanowanie materiału						3
A-W-6	Konsultacje z wykładowcą						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	ćwiczenia audytoryjne						



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

S-1	P	Egzamin końcowy
S-2	P	Zaliczenie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_C02_W01 Definiuje zjawiska niezbędne do obliczenia zadań z teorii kinetycznej gazów	IMiN_2A_W02	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_C02_U01 Modeluje podstawowe zjawiska adsorpcyjne na powierzchni nanomateriałów	IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-2 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IMiN_2A_C02_K01 Jest gotowy do rozwijania zdolności rozwiązywania problemów z zakresu teorii kinetycznej gazów oraz adsorpcji i desorpcji gazów	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IMiN_2A_C02_W01	2,0	
	3,0	Potrafi poprawnie odpowiedzieć na 60% zadawanych pytań na egzaminie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
IMiN_2A_C02_U01	2,0	
	3,0	Poprawnie rozwiązuje 60% zadań obliczeniowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IMiN_2A_C02_K01	2,0	
	3,0	60% poprawnie rozwiązanych zadań na egzaminie pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

## Literatura podstawowa

1. Dutkiewicz Edward, Fizykochemia powierzchni, WNT, 1998



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów									
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	<b>Przemysłowe procesy katalityczne</b>									
Kod	IMiN_2A_S_C03									
Specjalność										
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska									
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0							
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski							
Blok obieralny	Grupa obieralna									
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie			
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Matematyka oraz fizyka na poziomie szkoły średniej Podstawy chemii nieorganicznej									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Student pozna rolę nanomateriałów w przemysłowych procesach katalitycznych									
C-2	Student pozna podstawy teoretyczne przemysłowych procesów katalitycznych									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>			
T-W-1	Elementy katalizy heterogenicznej						1			
T-W-2	Otrzymywanie gazu syntezowego						2			
T-W-3	Katalityczne otrzymywanie amoniaku i kwasu azotowego V						2			
T-W-4	Katalityczne utlenianie SO <sub>2</sub> oraz otrzymywanie kwasu VI siarkowego						3			
T-W-5	Katalityczne oczyszczanie gazów spalinowych						2			
T-W-6	Reakcje reformingu benzyn						4			
T-W-7	zaliczenie końcowe						1			
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>			
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15			
A-W-2	Przegląd literatury						6			
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						7			
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą						2			
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Wykład informacyjny									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	zaliczenie pisemne								
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>										
IMiN_2A_C03_W01 Student opisuje przemysłowy proces katalityczny, potrafi dobrać odpowiedzi nanomateriał o właściwościach katalitycznych			IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1



Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_C03_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie opisuje dwa przemysłowe procesy katalityczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

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
4. Barbara Grzybosz-Świerkosz, Element katalizy heterogenicznej



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Modelowanie procesów technologicznych i nanotechnologicznych</b>						
Kod	IMiN_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	Forma realizacji	Zaliczenie
projekty	P	2	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	wiedza z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, podstaw technologii/nanotechnologii zdobyta w ramach studiów pierwszego stopnia						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	uzyskanie wiedzy z zakresu modelowania wybranych procesów technologicznych i nanotechnologicznych.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności w zakresie opracowywanie własnych modeli dla wybranych procesów technologicznych/nanotechnologicznych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Plany eksperymentalne. Tworzenie planu doświadczenia (plany czynnikiowe na dwóch (2k) i trzech (3k) poziomach dla wielu zmiennych (czynnikiów), plan wielopoziomowy – kompozycyjny dla wielu zmiennych). Porównanie liczby doświadczeń wykonywanych zgodnie z planami eksperymentów czynnikiowych typu 3k i 2k oraz kompozycyjnych dla różnej liczby zmiennych. Interpretacja geometryczna planu.						3
T-P-2	Estymacja parametrów w równaniach regresji liniowej różnego typu dla jednej zmiennej. Estymacja parametrów dla równań regresji wielu zmiennych. Dobór równania regresji o parametrach istotnych statystycznie - metoda regresji krokowej.						2
T-P-3	Estymacja parametrów w równaniach nieliniowych. Ekstremum lokalne, czy globalne. Próba poszukiwania odpowiedzi. Modelowanie pracy reaktora rurowego.						2
T-P-4	Opanowanie podstaw modelowania wybranych procesów technologicznych/nanotechnologicznych w wykorzystaniu programu CHEMCAD.						6
T-P-5	Zaliczenie						2
T-W-1	Wprowadzenie do modelowania i symulacji. Typy modeli (empiryczny, analogowy, fizyczny, matematyczny, symulacyjne). Przygotowanie danych do modelowania. Planowanie eksperymentu.						3
T-W-2	Wprowadzanie równań regresji. Równania liniowe. Dobór równania. Statystyczna estymacja przedziałów ufności parametrów. Równania dla wielu zmiennych. Dobór postaci równania i liczby zmiennych. Omówienie procedury „dobierania i odrzucania” metodą regresji krokowej. Równania nieliniowe. Metody estymacji parametrów równania. Metoda Marquardta. Modelowanie fizykochemiczne. Modele reaktora rurowego.						4
T-W-3	Model jednowymiarowy z założeniem przepływu tłokowego. Model jednowymiarowy z dodaniem dyspersji wzdłużnej. Model dwuwymiarowy z efektami radialnymi.						2
T-W-4	Metody rozwiązywania równań modelujących. Modele heterogeniczne. Stosowalność różnego typu modeli do układów rzeczywistych.						2
T-W-5	Modelowanie procesowe - flowsheeting. Wprowadzenie do programu CHEMCAD						2
T-W-6	Zaliczenie						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-P-2	Zapoznanie z literaturą						3



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-3	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-P-4	Konsultacje	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą	7
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	6
A-W-4	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe z użyciem komputera

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	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								
IMiN_2A_C04_W01	wymienia matematyczne metody opisu procesów technologicznych/nanotechnologicznych oraz opisuje narzędzia informacyjne wykorzystywane do modelowania, planowania i projektowania wybranych procesów	IMiN_2A_W02	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-3

Umiejętności								
IMiN_2A_C04_U01	wykorzystuje matematyczne metody opisu procesów przemysłu chemicznego (w tym narzędzia informacyjne); w oparciu o wiedzę zdobytą w zakresie przedmiotu, proponuje własny model dla opisu procesów technologicznych/nanotechnologicznych	IMiN_2A_U02	P7S_UW	C-2	T-P-1 T-P-2	T-P-3 T-P-4	M-2	S-1 S-2 S-3

### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_2A_C04_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_2A_C04_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

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. Siviński, Przykłady obliczeń z termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1979



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Podstawy biotechnologii i inżynierii genetycznej</b>						
Kod	IMiN_2A_S_C05						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowe wiadomości z biologii molekularnej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
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 bibliografię, przydatne do dyskusji na temat zagrożeń związanych z inżynierią genetyczną.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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 współczesności						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 mikroorganizmów. 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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych						15
A-A-2	Zapoznanie z literaturą dotyczącą zagadnień prezentowanych na zajęciach.						5
A-A-3	Przygotowanie własnego projektu.						8
A-A-4	Konsultacje z wykładowcą						2





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą zagadnień omawianych w czasie wykładów i przygotowanie do zaliczenia.	4
A-W-3	Studenci samodzielnie wyszukują materiały źródłowe potrzebne do dyskusji na temat zagrożeń płynących z inżynierii genetycznej.	6
A-W-4	Egzamin pisemny	2
A-W-5	Konsultacje	3

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 wykładach), do maksymalnie 15 punktów 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 postaci opisowej oraz egzaminu w postaci testu zamkniętego. Ustala się II terminy zaliczenia pisemnego z ćwiczeń audytoryjnych. Brak zaliczenia pisemnego z ćwiczeń audytoryjnych, skutkuje niedopuszczeniem do egzaminu. Ustala się II terminy egzaminu w sesji I i w terminie poprawkowym. Suma punktów uzyskanych z egzaminu testowego wynosi maksymalnie 100. Do punktów z zaliczenia doliczana jest premia punktowa wynosząca maksymalnie 1/4 uzyskanej liczby punktów tj. 25 punktów. Premię punktową uwzględnia się na wszystkich terminach 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								
IMiN_2A_C05_W01 Student charakteryzuje podstawowe techniki inżynierii genetycznej, co może być przydatna przy wytwarzaniu materiałów, w tym nanomateriałów i nanobiomateriałów.	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1

Umiejętności								
IMiN_2A_C05_U01 Student samodzielnie proponuje usprawnienia w istniejących rozwiązaniach technicznych oraz projektuje (lub częściowo realizuje) nowy projekt lub zadanie inżynierskie używając właściwych metod i technik	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4	T-A-5 T-A-6 T-W-10	M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne								
IMiN_2A_C05_K01 Student określa wpływ wdrażania poznanych technik i technologii na środowisko naturalne, zdrowie człowieka i zwierząt. Opisuje konsekwencje prawne, płynące z nieuprawnionego stosowania nowych technologii.	IMiN_2A_K03	P7S_KO		C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-1	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-3	S-2

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

Wiedza		
IMiN_2A_C05_W01	2,0	Student nie zna podstawowych pojęć inżynierii genetycznej 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, definicje oraz prawa genetyki i inżynierii 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 techniki 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 tylko wykładową) na temat metod i technik inżynierii genetycznej oraz diagnostyki molekularnej. Samodzielnie dobiera techniki w zależności od planowanych efektów. Wskazuje, tłumaczy i dyskutuje na temat powiązań inżynierii genetycznej z przedmiotem nanotechnologii.



### Umiejętności

IMiN_2A_C05_U01	2,0	Student nie umie dobrać metod i technik do planowanych celów badawczych. Nie potrafi zaprezentować i interpretować wyników badań. Nie potrafi zapisać (np. w postaci planu pracy) najprostszych 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 potrafi ich jednak właściwie dobrać, nie proponuje żadnych usprawnień istniejących rozwiązań. Umie wyszukiwać informacje na temat nowych patentów ale nie umie z nich korzystać w praktyce badawczej.
	3,5	Student potrafi opisywać tylko wybrane 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.
	4,0	Student potrafi opisywać 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 potrafi opisywać wszystkie metody i techniki inżynierii genetycznej. Potrafi je właściwie dobrać. Zna sposoby wyszukiwania informacji na temat nowych patentów i umie z nich korzystać w praktyce badawczej. Efektywnie umie analizować i dyskutować na temat zdobytych informacji. Potrafi zaprojektować (lub przedstawić częściowo sposób realizacji) nowe zdanie inżynierskie.
	5,0	Student potrafi opisywać wszystkie metody i techniki inżynierii genetycznej. Potrafi je właściwie dobrać. Zna sposoby wyszukiwania informacji na temat nowych patentów i umie z nich korzystać w praktyce badawczej. Potrafi je przeanalizować, przedyskutować i na ich podstawie przedstawić własne rozwiązanie inżynierskie.

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_C05_K01	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 sporym stopniem wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności w życiu codziennym. Potrafi wymienić główne korzyści i wady zastosowań inżynierii genetycznej w przestrzeni nanotechnologii. Zna podstawowe akty prawne obowiązujące w Polsce, a dotyczące produktów inżynierii genetycznej.
	3,5	Student zazwyczaj wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Potrafi poprawnie definiować korzyści i wady zastosowań inżynierii genetycznej w przestrzeni nanotechnologii. Zna podstawowe akty prawne, obowiązujące 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 stosowania wiedzy i umiejętności (np. samodzielnie potrafi 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, związane z ich nieuprawnionym stosowaniem, złym znakowaniem itp.
	5,0	Student wykazuje się praktycznymi zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności (np. samodzielnie potrafi dotrzeć do producentów produktów powstałych z udziałem inżynierii genetycznej i uzyskać informacje na temat sposobu ich powstania). Zna podstawowe akty prawne, obowiązujące w Polsce, krajach UE i wybranych świata, a dotyczące produktów inżynierii genetycznej. Zna konsekwencje prawne związane z ich nieuprawnionym stosowaniem, złym znakowaniem itp. Cechuje go szerokokopijne 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, Warszawa, 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, Prószyński i spółka, Warszawa, 2007
3. Smith J.M., Nasiona kłamstwa, Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2007

Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Materiały i nanomateriały w ochronie środowiska</b>		
Kod	IMiN_2A_S_C06		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

WTilCh



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

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

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawy chemii, technologii chemicznej, nanotechnologii, ochrony środowiska

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi zastosowaniami materiałów i nanomateriałów w ochronie środowiska.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Zastosowanie fotokatalizy w oczyszczaniu wody i ścieków. Zastosowanie materiałów węglowych w oczyszczaniu wody. Otrzymywanie, charakterystyka i zastosowanie membran modyfikowanych nanocząstkami.	30
T-W-1	Nanomateriały jako fotokatalizatory: TiO <sub>2</sub> 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	Materiały 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	Konsultacje z wykładowcą	4
A-L-3	Studia literaturowe, przygotowanie sprawozdań i przygotowanie się do zaliczeń	26
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Konsultacje z wykładowcą	3
A-W-3	Studia literaturowe	6
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	4
A-W-5	Egzamin	2

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Wykład
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>	
S-1	P Egzamin pisemny



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

S-2 F 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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_C06_W05 W wyniku przeprowadzonych zajęć student wymienia możliwości zastosowania materiałów i nanomateriałów w ochronie środowiska, zwłaszcza oczyszczaniu wody, ścieków oraz powietrza.	IMiN_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	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 M-2	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_C06_U03 W wyniku przeprowadzonych zajęć student dobiera odpowiedni materiał lub nanomateriał oraz proces do rozwiązania danego problemu z zakresu ochrony środowiska.	IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	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 M-2	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IMiN_2A_C06_W05	2,0	
	3,0	Student po zakończeniu kursu będzie potrafił poprawnie wskazać możliwości zastosowania tylko kilku materiałów lub nanomateriałów i wykorzystujących je technologii w wybranych aplikacjach z zakresu ochrony środowiska.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
IMiN_2A_C06_U03	2,0	
	3,0	Student po zakończeniu kursu będzie potrafił poprawnie dobrać tylko kilka materiałów lub nanomateriałów i wykorzystujących je technologii do rozwiązania wybranych problemów z zakresu ochrony środowiska, bez umiejętności efektywnej analizy proponowanych zastosowań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

#### Literatura podstawowa

- 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
- 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"
- A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013
- S. Mozia, J. Przepiórski, A.W. Morawski, Procesy membranowe w uzdatnianiu wody, pr. zb. pod red. J. Nawrockiego „Uzdatnianie wody. Procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne”, Część 2, Wydawnictwo Naukowe UAM, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, 2010, str. 63-140

#### Literatura uzupełniająca

- 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
- A. Di Paola, E. García-López, G. Marci, L. Palmisano, A survey of photocatalytic materials for environmental remediation, Journal of Hazardous Materials 211- 212 (2012) 3 - 29, 2012
- X. Qu, P. J.J. Alvarez, Q. Li, Applications of nanotechnology in water and wastewater treatment, Water Research 47 (2013) 3931 - 3946, 2013
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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
- 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



*Literatura uzupełniająca*

10. P. Kokkinos, D. Mantzavinos, D. Venieri, Current trends in the application of nanomaterials for the removal of emerging micropollutants and pathogens from water, *Molecules* 25 (2020) 2016, 2020

11. Y. Li, H.-P. Zhao, L. Zhu, Remediation of soil contaminated with organic compounds by nanoscale zero-valent iron: A review, *Science of The Total Environment*, 760 (2021) 143413, 2021



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Spektroskopowe metody badań materiałów i nanomateriałów</b>		
Kod	IMiN_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	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,62	Z	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	Podstawowa wiedza z metod stosowanych do charakterystyki materiałów i nanomateriałów.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z metodami spektroskopowymi i ich zastosowaniem w badaniu materiałów i nanomateriałów.
C-2	Zdobycie umiejętności wykorzystania wybranych technik instrumentalnych do charakterystyki materiałów i nanomateriałów oraz interpretacji uzyskanych wyników.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Wyznaczanie widma Ramana wybranych materiałów/nanomateriałów	5
T-L-2	Oznaczanie śladowych ilości metali ciężkich w próbkach środowiskowych metodą spektroskopii absorpcji atomowej	5
T-L-3	Spektrofluorymetria w badaniu materiałów/nanomateriałów	5
T-L-4	Wyznaczanie energii pasma wzbronionego materiałów półprzewodnikowych metodą UV-vis/DRS	5
T-L-5	Oznaczanie wielkości cząstek i potencjału zeta nanomateriałów metodą DLS	5
T-L-6	Charakterystyka materiałów/nanomateriałów metodą IR	5
T-W-1	Podział i charakterystyka metod spektroskopowych stosowanych w inżynierii materiałów i nanomateriałów	2
T-W-2	Spektrofotometria absorpcyjna UV, VIS i IR w analizie materiałów i nanomateriałów.	3
T-W-3	Spektrofluorymetria w badaniach materiałowych.	2
T-W-4	Spektroskopia ramanowska w analizie materiałów i nanomateriałów.	2
T-W-5	Przykłady zastosowań NMR w charakterystyce materiałów.	2
T-W-6	Spektroskopia absorpcji atomowej (AAS)	2
T-W-7	Zaliczenie	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	12
A-L-2	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-3	Konsultacje	5
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą	7





<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-W-4	Konsultacje	2

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem metod spektroskopowych do identyfikacji nanomateriałów

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	Ocena sprawozdań z laboratoriów
S-2	P	Zaliczenie z wykładów
S-3	P	Zaliczenie z zajęć laboratoryjnych

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

<i>Wiedza</i>							
IMiN_2A_C07_W01	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-5 T-W-6	M-1 S-2
Wymienia i opisuje spektroskopowe metody stosowane do charakterystyki materiałów i nanomateriałów.							

<i>Umiejętności</i>							
IMiN_2A_C07_U01	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 S-1 S-3
stosuje spektroskopowe metody charakterystyki materiałów i nanomateriałów oraz opracowuje i interpretuje uzyskane dane.							

<i>Kompetencje społeczne</i>							
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

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

<i>Wiedza</i>		
IMiN_2A_C07_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
IMiN_2A_C07_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych oraz uzyskał pozytywną ocenę z przygotowanych sprawozdań
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
-----------------------------------	--	--

<i>Literatura podstawowa</i>		
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		





Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Mikroskopia i mikroanaliza</b>						
Kod	IMiN_2A_S_C08						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	20	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawa wiedza o materiałach i nanomateriałach.						
W-2	Podstawowa wiedza o technikach badania materiałów i nanomateriałów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z metodami mikroskopowymi i mikroanalizy materiałów i nanomateriałów.						
C-2	Zdobycie umiejętności interpretacji danych uzyskanych z technik mikroskopowych i mikroanalizy o materiałach i nanomateriałach.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Podstawy analizy obrazów nanomateriałów metodą transmisyjnej mikroskopii elektronowej						5
T-A-2	Podstawy analizy obrazów nanomateriałów metodą skaningowej mikroskopii elektronowej						5
T-A-3	Podstawy analizy obrazów nanomateriałów metodą mikroskopii sił atomowych						5
T-A-4	Mikroanaliza wybranych nanomateriałów z wykorzystaniem spektroskopii dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego jako trybu mikroskopu TEM						3
T-A-5	Zaliczenie						2
T-W-1	Mikroanaliza: - spektroskopia dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego, - spektroskopia strat energii elektronów.						4
T-W-2	Mikroskopia elektronowa: transmisyjna i skaningowa						4
T-W-3	Zapoznanie się z podstawowymi technikami mikroskopii bliskich oddziaływań: - skaningowa mikroskopia tunelowa, - mikroskopia sił atomowych: mod statyczny oraz dynamiczny, - mikroskopia optyczna.						5
T-W-4	Preparatyka próbek do analizy mikroskopowej						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach audytoryjnych						20
A-A-2	Przygotowanie się do zaliczenia						3
A-A-3	Konsultacje						2
A-A-4	Praca z literaturą przedmiotu						5
A-W-1	Uczestnictwo na wykładach						15
A-W-2	Uczestnictwo w egzaminie						2
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						5
A-W-4	Konsultacje						3
A-W-5	Przygotowanie się do egzaminu						5



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia audytoryjne

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

S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych
S-2	P	Egzamin z wykładów
S-3	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

IMiN_2A_C08_W01 Wymienia i opisuje techniki mikroskopowe i metody mikroanalizy stosowane do charakterystyki materiałów i nanomateriałów.	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-2
---	-------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	-----

### Umiejętności

IMiN_2A_C08_U01 Stosuje metodę do wybranego materiału i interpretuje wyniki charakterystyki materiałów i nanomateriałów otrzymanych z technik mikroskopowych oraz mikroanalizy.	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	------------

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

IMiN_2A_C08_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IMiN_2A_C08_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Projektowanie i wytwarzanie biomateriałów</b>						
Kod	IMiN_2A_S_C09						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	20	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii i technologii polimerów oraz podstaw nauki o biomateriałach polimerowych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
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						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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	Inżynieria tkankowa - projektowanie i wytwarzanie skafoldów i stentów naczyniowych, projektowanie i wytwarzanie implantów tkanek miękkich						3
T-W-5	Testowanie biomateriałów (biogodność, wytrzymałość, zużycie, degradacja, korozja)						3
T-W-6	Inne aspekty (standardy, FDA, badania kliniczne, aspekty etyczne, normy)						2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	praca projektowa						20
A-A-2	praca własna, studia literaturowe						7
A-A-3	Konsultacje						3
A-W-1	Udział w wykładach						15
A-W-2	konsultacje						3
A-W-3	egzamin						2
A-W-4	praca własna studenta						10
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej						
M-2	ćwiczenia projektowe						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							



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

S-1	F	ocena ciągła
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe
S-3	P	praca projektowa

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	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

IMiN_2A_C09_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z biomateriałami, ich projektowaniem i wytwarzaniem	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	------------	----------------------------------	-------------------------	------------	-------------------

### Umiejętności

IMiN_2A_C09_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi projektuje, dobiera rodzaj materiału polimerowego i technikę wytwarzania do zastosowań medycznych	IMiN_2A_U01 IMiN_2A_U06 IMiN_2A_U07	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	---	------------------	--------	------------	----------------------------------	-------------------------	------------	-------------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_C09_K01 student pracuje w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku przemysłowym, opisuje zasady etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy związanego z projektowaniem i wytwarzaniem biomateriałów	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
---	----------------------------	--------	--	------------	----------------------------------	-------------------------	------------	-------------------

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

### Wiedza

IMiN_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

IMiN_2A_C09_U01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie doboru rodzaju materiału polimerowego do zastosowań medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_C09_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

- S. Błażewicz, L. Stoch, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 4. Biomateriały, Exit, Kraków, 2000, I
- M. Darowski, T. Orłowski, A. Weryński, J.M. Wójcicki, BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000, Tom 3. Sztuczne narządy, Exit, Kraków, 2000, I
- 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

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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Techniki rezonansowe w badaniach materiałów i nanomateriałów</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D01_01						
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia						
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	20	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Chemia analityczna, chemia instrumentalna, fizyka.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z analitycznymi technikami rezonansowymi stosowanymi do badań nanomateriałów.						
C-2	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową stosowaną w technikach rezonansowych.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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						4
T-L-5	Zaliczenie						1
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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						20
A-L-2	przygotowanie się do ćwiczeń						2
A-L-3	przygotowanie się do zaliczeń						3
A-L-4	Konsultacje						6
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Czytanie literatury związanej z tematyką wykładów						5
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia						5
A-W-4	Egzamin						2
A-W-5	Konsultacje						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2      ćwiczenia laboratoryjne

### 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

IMiN_2A_D1-01_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student określa procedurę pomiarową na podstawie uzyskanej wiedzy o nowoczesnych, elektronicznych przyrządach pomiarowych i komputerowych systemach pomiarowych z zakresu technik rezonansowych stosowanych w badaniach w dziedzinie inżynierii materiałów i nanomateriałów.	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2      T-W-3 T-W-4	M-1	S-1 S-4
---	-------------	--------	--------	------------	------------------------------------	-----	------------

### Umiejętności

IMiN_2A_D1-01_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student wybiera metody analityczne i aparaturę z zakresu technik rezonansowych właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych i wykorzystywać procedury pomiarowe z zakresu technik rezonansowych w technologii chemicznej, fizyce, inżynierii materiałowej i nanotechnologii, aby zaplanować złożony eksperyment laboratoryjny; interpretuje uzyskane wyniki pomiarów i na ich podstawie wyciąga wnioski poprzez integrację zdobytej wiedzy.	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2      T-L-3 T-L-4	M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	------------	------------------------------------	-----	-------------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_D1-01_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: świadomość oddziaływania poznanych rezonansowych technik badawczych na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego oddziaływania, a także konieczności stosowania w praktyce idei zrównoważonego rozwoju; zorientowanie na współpracę w ramach zespołów badawczych i produkcyjnych; zdolność do oszacowania czasu potrzebnego na realizację powierzonego zadania i na tej podstawie do opracowania i zrealizowania harmonogramu prac.	IMiN_2A_K02 IMiN_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2      T-W-1 T-W-2      T-L-3 T-W-3      T-L-4 T-W-4	M-1 M-2	S-2 S-4
---	----------------------------	------------------	--	------------	--	------------	------------

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

### Wiedza

IMiN_2A_D1-01_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wymienia i charakteryzuje zaledwie niektóre poznane narzędzia badawcze z zakresu technik rezonansowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IMiN_2A_D1-01_U01	2,0	
	3,0	Student poprawnie stosuje zaledwie niektóre poznane analityczne techniki rezonansowe do badań w zakresie inżynierii materiałowej i nanotechnologii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_D1-01_K01	2,0	
	3,0	Student w podstawowym stopniu jest świadomy oddziaływania poznanych rezonansowych technik badawczych na środowisko naturalne, zdrowie pracowników, użytkowników i osób postronnych oraz konsekwencje prawne tego oddziaływania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



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





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Synteza i właściwości nanostruktur</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_02		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
Jednostka prowadząca	Katedra 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	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	2	25	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,62	Z	egzamin

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

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawowe pijęcia nanotechnologii i nanonauki						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Znajomość podstawowych metod syntezy, charakterystyki oraz właściwości nanostruktur.						

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							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.						5
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, nanodrudty, nanorurki, nanopaleczki, struktury dwu-wymiarowe - ultracienkie warstwy, struktury trójwymiarowe - nanosfery.						5

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						25
A-L-2	Przygotowanie do zajęć						3
A-L-3	Konsultacje						2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Konsultacje						3
A-W-3	Egzamin						2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu						10

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Prezentacja multimedialna						
M-2	Zajęcia praktyczne w laboratorium						

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
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

IMiN_2A_D1-02_W01 Definiuje najnowsze technologie wytwarzania nanostruktur oraz rozróżnia ich formy, a także wskazuje odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretuje wyniki	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	------------	-------------------

### Umiejętności

IMiN_2A_D1-02_U01 Dobiera sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decyduje o metodzie charakterystyki otrzymanego materiału	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	------------	-------------------

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

IMiN_2A_D1-02_W01	2,0	nie potrafi wcale definiować najnowszych technologii wytwarzania nanostruktur oraz rozróżniać ich form a także 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 także 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 także 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 także 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 także 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 także wskazywać odpowiednie techniki charakteryzacji nanostruktur i interpretować wyników

### Umiejętności

IMiN_2A_D1-02_U01	2,0	nie potrafi wcale dobierać sprzęt i odpowiednich parametrów do przeprowadzania syntezy ani decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać sprzęt i odpowiednie parametry do przeprowadzania syntezy i decydować o metodzie charakteryzacji otrzymanego materiału

### Inne kompetencje społeczne

### 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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Pracownia badań materiałów</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_03		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
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	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	1	60	5,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kiełbasa Karolina (Karolina.Kiełbasa@zut.edu.pl), Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Mozia Sylwia (Sylwia.Mozia@zut.edu.pl), Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl), Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl), Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza o technikach i metodach badawczych materiałów i nanomateriałów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie umiejętności doboru oraz podstaw wykorzystania wybranych technik i metod badawczych stosowanych w inżynierii materiałowej i nanotechnologii oraz interpretacji otrzymanych danych.

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

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	60
A-L-2	konsultacje	11
A-L-3	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	32
A-L-4	przygotowanie sprawozdań	15
A-L-5	przygotowanie do zaliczenia	32

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Zajęcia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu służącego 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
<b>Wiedza</b>							
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_D1-03_U01 dobiera, obsługuje i interpretuje dane badawcze z wybranych technik i metod stosowanych w inżynierii materiałowej i nanotechnologii.	IMiN_2A_U02	P7S_UW		C-1	T-L-1	M-1	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_2A_D1-03_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. nie dotyczy, nie dotyczy, 2011		



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier							
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)							
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki							
<i>Moduł</i>								
<i>Przedmiot</i>	<b>Chemosensory i biosensory</b>							
<i>Kod</i>	IMiN_2A_S_D01_04							
<i>Specjalność</i>	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
<i>ECTS</i>	1,0	<i>ECTS (formy)</i>	1,0					
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski					
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>							
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>	
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	egzamin	
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)							
<i>Inni nauczyciele</i>	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)							
<i>Wymagania wstępne</i>								
<i>W-1</i>	Matematyka							
<i>W-2</i>	Fizyka							
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>								
<i>C-1</i>	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studenta z zagadnieniami z zakresu działania, konstrukcji i wykorzystania sensorów chemicznych i biosensorów w inżynierii materiałów i nanotechnologii.							
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>	
<i>T-W-1</i>	Wstęp do biosensorów: aktualny stan wiedzy						3	
<i>T-W-2</i>	Biosensor glukozowy: mechanizm i historia odkrycia						3	
<i>T-W-3</i>	Zastosowanie nanomateriałów w biosensorze glukozowym						3	
<i>T-W-4</i>	Biosensor kwasu moczowego: mechanizm i historia odkrycia						3	
<i>T-W-5</i>	Zastosowanie nanomateriałów w biosensorze kwasu moczowego						3	
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>	
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach						15	
<i>A-W-2</i>	Zapoznanie się z dostępną literaturą						5	
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie do egzaminu						5	
<i>A-W-4</i>	Konsultacje u prowadzącego zajęcia						3	
<i>A-W-5</i>	Udział w egzaminie						2	
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>								
<i>M-1</i>	Wykład informacyjny							
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>								
<i>S-1</i>	P	Egzamin						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IMiN_2A_D1-04_W01 opisuje działanie, konstrukcję i wykorzystanie sensorów chemicznych i biosensorów w inżynierii materiałów i nanotechnologii.		IMiN_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>								



*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

IMiN_2A_D1-04_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów										
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	<b>Materiały i nanomateriały w elektronice</b>										
Kod	IMiN_2A_S_D01_05										
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia										
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska										
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0								
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski								
Blok obieralny	Grupa obieralna										
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie				
wykłady	W	1	15	1,0	1,00	Z	egzamin				
Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)										
Inni nauczyciele											
<b>Wymagania wstępne</b>											
W-1	brak										
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>											
C-1	Zapoznanie studentów z materiałami wykorzystywanymi w elektronice										
C-2	Zapoznanie studentów z technologiami wytwarzania elementów elektronicznych										
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>				
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				
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>				
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15				
A-W-2	zapoznanie się z literaturą przedmiotu						6				
A-W-3	przygotowanie się do zaliczenia						4				
A-W-4	Konsultacje						3				
A-W-5	Egzamin						2				
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>											
M-1	Wykład problemowy										
M-2	Metoda przypadków										
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>											
S-1	F	sprawdzian pisemny									
S-2	P	Egzamin									
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>				Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>											
IMiN_2A_D1-05_W01 opisuje zastosowanie materiałów nanometrycznych w elektronice oraz technologie ich wytwarzania				IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-5	M-1 M-2	S-1





IMiN_2A_D1-05_W02 dobięra sposoby charakteryzacji nanomateriałów wykorzystywanych w elektronice	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-4	M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	------------	-----

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

IMiN_2A_D1-05_W01	2,0	
	3,0	Student zna zastosowania materiałów nanometrycznych w elektronice. Wiedza studenta na temat omawianych zagadnień jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_2A_D1-05_W02	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe metody fizykochemiczne służące do charakteryzacji materiałów wykorzystywanych w elektronice. Wiedza studenta na temat omawianych zagadnień jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*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



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Zastosowanie nanotechnologii w materiałach polimerowych</b>						
<i>Kod</i>	IMiN_2A_S_D01_06						
<i>Specjalność</i>	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>
projekty	P	2	15	1,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	Z	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	Podstawy technologii polimerów oraz kompozytów polimerowych						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	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 gospodarce zagranicznej i krajowej.						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-P-1</i>	Ćwiczenia dot. obliczeń formulacji nanokompozytowych materiałów polimerowych na bazie różnych polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych						6
<i>T-P-2</i>	Praca nad raportem dot. przeglądu literaturowego w zakresie wybranego nanokompozytowego materiału polimerowego						6
<i>T-P-3</i>	Prezentacja wyników przeglądu literaturowego przez studentów						2
<i>T-P-4</i>	Zaliczenie pisemne						1
<i>T-W-1</i>	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
<i>T-W-2</i>	Przegląd nanokompozytowych materiałów polimerowych z innymi rodzajami nanonapełniaczy (nanokrzemionka, nanorurki węglowe, grafit eksfoliowany, grafen, nanosrebro, nanokreda, nanofosforany. Stan rozwoju i kierunki zastosowania.						5
<i>T-W-3</i>	Nanokompozyty polimerowe jako tworzywa o zmniejszonej palności (z nanonapełniaczami montmorylonitowymi oraz nanowęglowymi						3
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-P-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach						15
<i>A-P-2</i>	Przygotowanie do zajęć audytoryjnych, wykonywanie obliczeń oraz praca z literaturą						4
<i>A-P-3</i>	Przygotowanie do zaliczenia zajęć						5
<i>A-P-4</i>	Konsultacje						6
<i>A-W-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach						15
<i>A-W-2</i>	Przygotowanie studenta do zajęć oraz do egzaminu						10
<i>A-W-3</i>	Konsultacje						3
<i>A-W-4</i>	Egzamin						2
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>							
<i>M-1</i>	Wykład informacyjny						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	Wykład problemowy
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Seminarium

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

S-1	F	Ocena ciągła studenta w trakcie zajęć projektowych
S-2	P	Egzamin pisemny z wykładów
S-3	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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b> IMiN_2A_D1-06_W01 Student definiuje kierunki zastosowania określonych grup nanomateriałów w technice oraz opisuje podstawy wyboru nanomateriałów do określonych zastosowań	IMiN_2A_W01 IMiN_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-P-1 T-W-1 T-P-2 T-W-2 T-P-3 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

<b>Umiejętności</b> IMiN_2A_D1-06_U01 Wskazuje praktyczne kierunki zastosowań określonych grup nanomateriałów polimerowych oraz uzasadnia swój wybór	IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-W-1 T-P-2 T-W-2 T-P-3 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	---	--------------------------	-------------------

### Kompetencje społeczne

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

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b> IMiN_2A_D1-06_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie 55-60% maksymalnej liczby punktów z egzaminu lub zaliczenia przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b> IMiN_2A_D1-06_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wskazać i scharakteryzować nanomateriały z co najmniej dwoma rodzajami nanonapełniaczy mogące być wykorzystane w określonym zastosowaniu praktycznym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. B. P. Grady, Carbon nanotube-polymer composites, J. Wiley, Hoboken, 2011
2. T. Pinnavaia, Polymer-clay nanocomposites, Wiley, Chichester, 2000

### Literatura uzupełniająca

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



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi						
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier								
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)								
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki								
<i>Moduł</i>									
<i>Przedmiot</i>	<b>Materiały i nanomateriały w biologii i medycynie</b>								
<i>Kod</i>	IMiN_2A_S_D01_07								
<i>Specjalność</i>	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia								
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska								
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0						
<i>Forma zaliczenia</i>	egzamin	<i>Język</i>	polski						
<i>Blok obieralny</i>	<i>Grupa obieralna</i>								
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>		
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	egzamin		
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)								
<i>Inni nauczyciele</i>									
<i>Wymagania wstępne</i>									
W-1	Wiedza zdobyta na studiach I stopnia na kierunku "nanotechnologia" lub „technologia chemiczna” lub pokrewnym								
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>									
C-1	Zdobycie podstaw wiedzy w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie								
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>		
T-W-1	Nanomateriały biomimetyczne						2		
T-W-2	Powłoki biokompatybilne. Bioluminescencja. Biosensory. Labs-on-a-chip						2		
T-W-3	Bionanofiltracja. Nanomebrany biologiczne						2		
T-W-4	Nanomateriały stosowane w farmacji						2		
T-W-5	Nanomateriały stosowane w diagnostyce medycznej						2		
T-W-6	Nanomateriały stosowane w medycynie regeneracyjnej						4		
T-W-7	Zastosowanie nanomateriałów w terapii celowanej						3		
T-W-8	Zastosowanie nanomateriałów w sprzęcie medycznym						2		
T-W-9	Zastosowanie nanomateriałów w kosmetyce						2		
T-W-10	Zastosowanie nanomateriałów w bezpiecznych inteligentnych opakowaniach do żywności						2		
T-W-11	Zastosowanie nanomateriałów w ochronie środowiska						4		
T-W-12	Bionanourządzenia. Nanourządzenia zintegrowane ze strukturami biologicznymi. Biokomputery						3		
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>		
A-W-1	Udział w wykładach						30		
A-W-2	Egzamin						2		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						23		
A-W-4	Konsultacje						6		
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>									
M-1	Wykład informacyjny								
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>									
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



<i>Wiedza</i>									
IMiN_2A_D1-07_W01 Opisuje zastosowania materiałów i nanomateriałów w biologii i medycynie	IMiN_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1	
<i>Umiejętności</i>									
IMiN_2A_D1-07_U01 Pozyskuje, selekcjonuje i przedstawia informacje w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie	IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1	
<i>Kompetencje społeczne</i>									
IMiN_2A_D1-07_K01 Posiada zdolność samodzielnego uzupełniania wiedzy w zakresie stosowania nanotechnologii w biologii i medycynie	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IMiN_2A_D1-07_W01	2,0	
	3,0	Poprawne odpowiedzi w kolokwium zaliczeniowym w zakresie [55%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_2A_D1-07_U01	2,0	
	3,0	Poprawne odpowiedzi w kolokwium zaliczeniowym w zakresie [55%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
IMiN_2A_D1-07_K01	2,0	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w kolokwium zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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



WTiCh



Kierunek studiów		Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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		<b>Nieorganiczne sita molekularne</b>						
Kod		IMiN_2A_S_D01_08a						
Specjalność		Inżynieria materiałowa i nanotechnologia						
Jednostka prowadząca		Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
ECTS		2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia		egzamin	Język	polski				
Blok obieralny		1	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady		W	1	30	2,0	1,00	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny		Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele		Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)						
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 dyskusowania 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		Właściwości 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 (konwencjonalne 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						9
A-W-2		Przygotowanie do zaliczenia						13
A-W-3		uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-4		Konsultacje						6
A-W-5		Egzamin						2
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



<i>Wiedza</i>									
IMiN_2A_D1-08a_W01 wskazuje najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu syntezy, projektowania i zastosowania nieorganicznych sit molekularnych	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2	

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

<i>Wiedza</i>		
IMiN_2A_D1-08a_W01	2,0	
	3,0	w zakresie [51%, 55%] potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowania nieorganicznych sit molekularnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Gorlich E, Chemia krzemianów, PWN, Łódź, 1962
2. Cichoszki, 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, samodzielnie wyselekcjonowana literatura dotycząca najnowszych badań na temat nieorganicznych sit molekularnych, 2011





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Organiczne sita molekularne</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D01_08b							
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski					
Blok obieralny	1	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	egzamin	
Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Chemia nieorganiczna Chemia organiczna Chemia fizyczna							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
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 dyskusowania o nich							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
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	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Czytanie literatury, w tym samodzielnie wyselekcjonowanej						9	
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						13	
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach						30	
A-W-4	Konsultacje						6	
A-W-5	Egzamin						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Wykład informacyjny							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	ocena aktywności na zajęciach						
S-2	P	egzamin z wykładów						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								



IMiN_2A_D1-08b_W01 wskazuje najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu syntezy, projektowania i zastosowania organicznych sit molekularnych	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	------------

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_D1-08b_W01	2,0	
	3,0	w zakresie [51%, 55] potrafi wskazać najistotniejszych nowych osiągnięć z zakresu syntezy, projektowania i zastosowania organicznych sit molekularnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*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, samodzielnie wyselekcjonowana literatura dotycząca najnowszych badań na temat organicznych sit molekularnych, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
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	<b>Materiały niskotonażowe specjalnego przeznaczenia</b>								
Kod	IMiN_2A_S_D01_09a								
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski						
Blok obieralny	2	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	egzamin		
Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)								
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej, podstawy chemii fizycznej								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	zapoznanie studenta z materiałami produkowanymi w stosunkowo niewielkich ilościach, do zastosowań specjalnych								
C-2	zapoznanie studenta z nietypowymi metodami syntezy różnych materiałów								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Materiały węglowe - otrzymywanie i właściwości: węgiel ktywny, sorbenty konwencjonalne, zaawansowane sorbenty hybrydowe na bazie aktywowanych włókien węglowych, grafit, sztuczny diament.						12		
T-W-2	Pigmenty nieorganiczne - otrzymywanie i właściwości: białe, kolorowe, czarne						7		
T-W-3	Technologia otrzymywania i rafinacji krzemu monokrystalicznego						3		
T-W-4	Sorbenty nieorganiczne, otrzymywania i właściwości						3		
T-W-5	Otrzymywanie i wydzielanie ditlenku węgla						1		
T-W-6	Otrzymywania gazów szlachetnych						2		
T-W-7	Technologie otrzymywania koagulantów						2		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30		
A-W-2	przygotowanie do egzaminu						12		
A-W-3	pozyskiwanie informacji z literatury						10		
A-W-4	egzamin						2		
A-W-5	konsultacje z prowadzącym						6		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny								
M-2	dyskusja dydaktyczna								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
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
<b>Wiedza</b>									



IMiN_2A_D1-09a_W01 ma szczegółową wiedzę o materiałach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym, w zakresie wybranych zagadnień technologii chemicznej dotyczących nowoczesnych materiałów specjalnego przeznaczenia	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	------------	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

### Umiejętności

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

IMiN_2A_D1-09a_W01	Ocena	Kryterium oceny
	2,0	
	3,0	Student ma 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	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

### Inne kompetencje społeczne

### 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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Zaawansowane techniki otrzymywania materiałów i nanomateriałów</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_09b		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
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	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawa wiedzy zakresu inżynierii materiałów i nanotechnologii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami otrzymywania materiałów i nanomateriałów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-W-1	Zaawansowanych technik otrzymywania materiałów/nanomateriałów- wprowadzenie	3
T-W-2	Otrzymywania warstw z zastosowaniem metod CVD (MOCVD, PACVD, LCVD, VPE).	6
T-W-3	Technika PLD - nanomateriały osadzone laserem impulsowym.	3
T-W-4	Epitaksja jako proces otrzymywania warstw: epitaksja z fazy ciekłej (LPE), epitaksja z fazy ciekłej (VPE), epitaksja z wiązek molekularnych (MBE) oraz epitaksja z fazy gazowej z użyciem związków metaloorganicznych (MOVPE).	6
T-W-5	Wytwarzanie materiałów/nanomateriałów metodami samoorganizacji: zasady samoorganizacji; otrzymywanie nanocząsteczek metodą polimeryzacji micelarnej i pęcherzykowej; funkcjonalizacja nanocząsteczek; samoorganizujące się nanocząsteczki nieorganiczne;	6
T-W-6	Materiały/nanomateriały tworzone z użyciem szablonu: szablony krzemionkowe - metody otrzymywania i zastosowanie jako templaty do otrzymywania zaawansowanych nanostruktur.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Udział w egzaminie	2
A-W-3	Konsultacje	6
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	12
A-W-5	Zapoznanie z literaturą przedmiotu	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D1-09b_W01 wymienia i opisuje zaawansowane metody otrzymywania materiałów i nanomateriałów	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 S-1



Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_D1-09b_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Nanomateriały w katalizie</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D01_10a						
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	3	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Zaliczony kurs z chemii fizycznej						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie wiedzy w zakresie otrzymywaniem charakteryzowania i stosowania nanomateriałów w katalizie						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Materiały o rozwiniętej powierzchni.						1
T-W-2	Właściwości mechaniczne, elektryczne i optyczne powierzchni						1
T-W-3	Powierzchniowe fazy krystaliczne. Zjawiska powierzchniowe. Dyfuzja powierzchniowa, segregacja.						1
T-W-4	Procesy sorpcji na granicach faz. Fizysorpcja i chemisorpcja. Kinetyka adsorpcji.						1
T-W-5	Reakcje chemiczne zachodzące na powierzchni						1
T-W-6	Zwilżalność, zarodkowanie.						1
T-W-7	Reakcje ciało stałe-gaz. Utlenianie, pasywacja i struktura cienkich warstw.						1
T-W-8	Kataliza i katalizatory w układach heterogenicznych i homogenicznych. Zjawisko katalizy. Istota działania katalizatora. Teoria zderzeń aktywnych. Energia aktywacji. Szybkość reakcji katalitycznej. Aktywność, selektywność.						2
T-W-9	Klasyfikacja układów katalitycznych. Kataliza heterogeniczna, homogeniczna, enzymatyczna. Forma katalizatora, nośnik, faza aktywna, promotory, trucizny. Elementarne etapy reakcji katalitycznych.						1
T-W-10	Przemysłowe procesy katalityczne						2
T-W-11	Wybrane technologie otrzymywania katalizatorów. Metody charakteryzowania katalizatorów.						2
T-W-12	Strukturoczułość reakcji katalitycznych a korzyści ze stosowania nanokatalizatorów. Podstawowe procesy katalityczne z użyciem nanokatalizatorów.						1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Uczestnictwo w egzaminie						2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						10
A-W-4	Konsultacje						3
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykład informacyjny						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D1-10a_W01 Określa sposoby otrzymywania, charakteryzowania i stosowania nanomateriałów w katalizie	IMiN_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_D1-10a_U01 Pozyskuje, selekcjonuje i ocenia informacje na temat nanomateriałów w katalizie	IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IMiN_2A_D1-10a_K01 Samodzielnie zdobywa wiedzę w zakresie stosowania nanomateriałów w katalizie	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
IMiN_2A_D1-10a_W01	2,0	
	3,0	Poprawne odpowiedzi na testowym zaliczeniu w zakresie [55%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
IMiN_2A_D1-10a_U01	2,0	
	3,0	Poprawne odpowiedzi na testowym zaliczeniu w zakresie [55%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IMiN_2A_D1-10a_K01	2,0	
	3,0	Poprawne odpowiedzi na testowym zaliczeniu w zakresie [55%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- J. Barcicki, Podstawy katalizy heterogenicznej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, 1998
- B. Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa, 1992



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Nanostruktury dwuwymiarowe (2D) - zaawansowane materiały</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_10b		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

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

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

Inni nauczyciele: Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Zdobycie przez studenta wiedzy z zakresu metod wytwarzania, właściwości oraz zastosowania nanostruktur dwuwymiarowych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Treść	Liczba godzin
T-W-1 Podział nanomateriałów według wymiarowości: krótka charakterystyka	2
T-W-2 Otrzymywanie materiałów 2D (grafen, h-BN, czarny fosfor, borofen, halkogenki metali przejściowych itd.)	4
T-W-3 Własności materiałów 2D	3
T-W-4 Zastosowanie - studium przypadków	3
T-W-5 Perspektywy	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

Forma aktywności	Liczba godzin
A-W-1 Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2 Udział w egzaminie	2
A-W-3 Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	6
A-W-4 Konsultacje	3
A-W-5 Przygotowanie do egzaminu	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach (ocena ciągła)
S-2	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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D1-10b_W01 Wymienia i opisuje metody otrzymywania nanostruktur dwuwymiarowych, zna ich właściwości oraz wskazuje ich zastosowanie.	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							



*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

IMiN_2A_D1-10b_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Seminarium specjalistyczne</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_11		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
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	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria	S	3	15	1,0	1,00	K	zaliczenie

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

**Inni nauczyciele**

**Wymagania wstępne**

W-1	umiejętność wykorzystania odpowiednich programów do przygotowania prezentacji multimedialnej i pracy w dostępnych bazach danych
-----	---

**Cele modułu/przedmiotu**

C-1 Zdobyć umiejętności w krytycznej analizie przedstawionych wyników badań.

C-2 Zdobyć umiejętności prezentowania wyników badań oraz aktywnego udziału w dyskusji.

**Treści programowe z podziałem na formy zajęć**

T-S-1	Treści programowe	Liczba godzin
T-S-1	Prezentacja wyników aktualnych prac w zakresie inżynierii materiałowej i nanotechnologii. Studium przypadków.	10
T-S-2	Krytyczna analiza problemów technologicznych i ocena potencjalnego zastosowania nowych materiałów i technologii. Prowadzenie dyskusji naukowej.	5

**Obciążenie pracą studenta - formy aktywności**

A-S-1	A-S-2	A-S-3	A-S-4	Liczba godzin
A-S-1	Uczestnictwo w seminarium			15
A-S-2	Konsultacje z prowadzącym zajęcia			2
A-S-3	Przygotowanie prezentacji			8
A-S-4	Praca z literaturą			5

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1	Seminarium
-----	------------

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

S-1	P	Ocena przygotowanej prezentacji i sposobu jej prezentacji
S-2	F	ocena aktywności w prowadzonej dyskusji naukowej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	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**

IMiN_2A_D1-11_U01 Wyszukuje literaturę na zadany temat (w tym angielskojęzyczne publikacje naukowe); opracowuje pozyskane informacje w formie prezentacji multimedialnej i je prezentuje.	IMiN_2A_U07	P7S_UK		C-1 C-2	T-S-1 T-S-2	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	------------	-------------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**



IMiN_2A_D1-11_K01 analizuje posiadaną wiedzę oraz uczestniczy w dyskusji naukowej dotyczącej aktualnego stanu wiedzy w zakresie wybranej specjalności	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1 C-2	T-S-1	T-S-2	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	------------	-------	-------	-----	-----

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

IMiN_2A_D1-11_U01	2,0	
	3,0	z prezentacji studenta nie wynika, że potrafi korzystać z różnych baz danych w celu zapoznania się z aktualnym stanem wiedzy; nie bierze udziału w dyskusji naukowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

IMiN_2A_D1-11_K01	2,0	
	3,0	Student mało aktywny podczas naukowej dyskusji
	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, Geoffrey 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. Kompedium dla studentów szkół wyższych, WNT, 2009, 2



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Praca magisterska</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D01_12						
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia						
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	Forma realizacji	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student dokonał wyboru tematu pracy dyplomowej zgodnie z regulaminem studiów						
W-2	Student posiada deficyt punktów nie większy niż to wynika z regulaminu studiów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zrozumienie wieloaspektowego podejścia do rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej magisterskiej						
C-2	Pogłębienie wiedzy nt. zasad prawa ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego przy opracowaniu tekstu pracy						
C-3	Ugruntowanie umiejętności dokonywania oceny i analizy źródeł literatury związanych z tematyką pracy dyplomowej magisterskiej						
C-4	Ugruntowanie umiejętności wykorzystania wiedzy do interpretacji wyników i formułowania wniosków						
C-5	Uświadomienie konieczności samodzielnej, rzetelnej i terminowej realizacji zadań, dzielenia się wiedzą i podejmowania dyskusji						
C-6	Ukończenie pracy dyplomowej						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	ustalenie harmonogramu przygotowania pracy dyplomowej magisterskiej, założeń do pracy, układu pracy dyplomowej oraz sposobu opracowania poszczególnych rozdziałów pracy						0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-PD-1	Wyszukiwanie materiałów źródłowych, związanych z tematyką pracy dyplomowej magisterskiej						145
A-PD-2	Analiza zebranej literatury/informacji źródłowych						105
A-PD-3	Opracowanie wyników analizy materiałów źródłowych, prac projektowych, prac badawczych w postaci syntetycznego opisu i sformułowanie wniosków						200
A-PD-4	Opracowanie formy pracy dyplomowej magisterskiej						90
A-PD-5	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego i przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej magisterskiej (założenia, rezultaty, wnioski)						30
A-PD-6	konsultacje z promotorem						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Indywidualne dyskusje merytoryczne studenta z promotorem dotyczące pracy dyplomowej i postępów w jej przygotowaniu						
M-2	Samodzielna praca studenta z literaturą dotyczącą tematu pracy dyplomowej, w tym niezbędną do interpretacji i przygotowania dokumentacji wyników						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena terminowości realizacji harmonogramu przygotowania pracy dyplomowej					
S-2	F	Ocena samodzielności studenta					
S-3	P	Recenzja pracy dyplomowej 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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D1-12_W01 Ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze badawczym, projektowym lub przeglądowym; Rozumie zasady tworzenia i wieloaspektowość podejścia przy przygotowaniu pracy dyplomowej magisterskiej, jako samodzielnego dzieła	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_D1-12_U01 Wyszukuje i dobiera materiały źródłowe oraz dokonuje ich analizy oraz poprawnie cytuje źródła literaturowe; układa harmonogram przygotowania pracy, uwzględniając kolejność ważności działań i realizuje ten harmonogram; przygotowuje dokumentację wyników, formułuje wnioski oraz opracowuje materiał w postaci prezentacji	IMiN_2A_U06 IMiN_2A_U09 IMiN_2A_U10	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-3
<b>Kompetencje społeczne</b>							
IMiN_2A_D1-12_K01 Postrzega przygotowanie pracy magisterskiej i jej prezentacji jako zadania własne, bierze odpowiedzialność za nie; rozumie granice niezależności i wpływu swojego zaangażowania, rzetelności i terminowości na końcowy wynik pracy dyplomowej; dzieli się swoją wiedzą z innymi, referuje własne wyniki i podejmuje dyskusję	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-5	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
<b>Efekt</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>					
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D1-12_W01	2,0						
	3,0	Przygotowuje pracę dyplomową z uwzględnieniem wszelkich zasad tworzenia prac dyplomowych, jednak wymaga ciągłej weryfikacji postępów oraz wskazówek, wyjaśnień, poprawek ze strony promotora pracy, by te zasady spełnić					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_D1-12_U01	2,0						
	3,0	W zakresie podstawowym, bez efektywnej analizy przedstawia wyniki badań własnych i przygotowuje prezentację; formułuje wnioski przy dużej pomocy promotora pracy					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Inne kompetencje społeczne</b>							
IMiN_2A_D1-12_K01	2,0						
	3,0	Wykazuje niewielkie zaangażowanie w rzetelne i terminowe przygotowanie pracy dyplomowej					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Literatura podstawowa</b>							
1. dobrana indywidualnie, niezbędna do zaplanowania i prowadzenia badań oraz do napisania pracy dyplomowej, 2011							





Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Seminarium magisterskie</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_13		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
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	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria	S	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

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

Inni nauczyciele:

#### Wymagania wstępne

W-1 posiada umiejętność pracy z literaturą opisaną w aktualnym stanie wiedzy (książki, publikacje naukowe, patenty); potrafi przygotowywać multimedialne prezentacje.

#### Cele modułu/przedmiotu

C-1 Ukształtowanie umiejętności wykonania i przedstawienia prezentacji multimedialnej zawierającej opracowane wyniki doświadczeń i przegląd literaturowy z zakresu pracy dyplomowej magisterskiej.

C-2 Ukształtowanie umiejętności czynnego udziału w dyskusji merytorycznej dotyczącej wykonanych w ramach pracy dyplomowej magisterskiej badań własnych i innych studentów

#### Treści programowe z podziałem na formy zajęć

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin
T-S-1 Przedstawienie przez studentów informacji z zakresu aktualnego stanu wiedzy w zakresie tematu pracy dyplomowej, planu badań, postępów w realizacji pracy eksperymentalnej, dyskusja nad problemami napotkanymi w trakcie badań, nad uzyskanymi wynikami, opracowanie wyników i ich prezentacja	30

#### Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

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	14
A-S-3 konsultacje z prowadzącym	5
A-S-4 przygotowanie prezentacji ustnej	11

#### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 seminarium

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

S-1	F	Okresowa ocena z przebiegu realizacji prezentacji multimedialnej
S-2	F	Ocena samodzielności w wykonaniu prezentacji
S-3	F	Ocena aktywności w dyskusjach
S-4	P	Ocena końcowa przygotowanej prezentacji oraz jej formy przedstawienia

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	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

IMiN_2A_D1-13_U01 przygotowuje i prezentuje w formie prezentacji multimedialnej zagadnienia związane z realizacją pracy dyplomowej (przegląd literatury, opracowane wyniki badań, wnioski); bierze udział w dyskusji naukowej.	IMiN_2A_U07	P7S_UK		C-1 C-2	T-S-1	M-1	S-1 S-2 S-3 S-4
--	-------------	--------	--	------------	-------	-----	--------------------------



*Kompetencje społeczne*

IMiN_2A_D1-13_K01 analizuje posiadaną wiedzę oraz uczestniczy w dyskusji naukowej dotyczącej tematyki swojej i innych studentów prac dyplomowych	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-S-1	M-1	S-3
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

IMiN_2A_D1-13_U01	2,0	
	3,0	z prezentacji studenta nie wynika, że potrafi korzystać z różnych baz danych w celu zapoznania się z aktualnym stanem wiedzy; nie bierze udziału w dyskusji naukowej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

IMiN_2A_D1-13_K01	2,0	
	3,0	Student mało aktywny podczas naukowej dyskusji
	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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Pracownia specjalistyczna</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_14		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
projekty	P	2	90	6,0	1,00	K	zaliczenie

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

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

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

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Preparatyka wybranych materiałów i nanomateriałów						10
T-P-2	Charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych materiałów/nanomateriałów						70
T-P-3	Opracowanie i interpretacja uzyskanych wyników prac eksperymentalnych						10

<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach						90
A-P-2	Konsultacje						11
A-P-3	Przygotowanie sprawozdań						15
A-P-4	Zapoznanie się z literaturą						34
A-P-5	Przygotowanie do zaliczenia						30

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

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Okresowa ocena z przebiegu realizacji założonych badań					
S-2	P	Ocena sprawozdania					

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



**Umiejętności**

IMiN_2A_D1-14_U01 Interpretuje otrzymane wyniki eksperymentalne z wykorzystaniem literatury przedmiotu	IMiN_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-P-3	M-1 M-2	S-2
IMiN_2A_D1-14_U02 dobiiera i realizuje proces otrzymywania wybranych materiałów i nanomateriałów; stosuje techniki i metody charakterystyki otrzymanych materiałów.	IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-P-1 T-P-2	M-1 M-2	S-1 S-2

**Kompetencje społeczne**

IMiN_2A_D1-14_K01 świadomość posiadanej wiedzy oraz zdolność do samodzielnej organizacji pracy	IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-3	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-2	S-1
---	-------------	--------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

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

**Wiedza**

**Umiejętności**

IMiN_2A_D1-14_U01	2,0	
	3,0	Student wymaga pomocy przy opracowaniu i interpretacji uzyskanych wyników eksperymentalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_2A_D1-14_U02	5,0	
	2,0	
	3,0	Student mało samodzielny, wymaga wsparcia przy zadaniach realizowanych w ramach zajęć
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

IMiN_2A_D1-14_K01	2,0	
	3,0	Student jest częściowo świadomy posiadanej wiedzy i wymaga wsparcia przy organizacji pracy
	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, Geoffrey 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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Pracownia przedmagisterska</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D01_15							
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
laboratoria	L	2	75	4,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań, interpretacji wyników, przygotowania stanowiska pracy laboratoryjnej i umiejętności przygotowywania próbek materiałów do ich badania wybranymi technikami							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesu z zakresu specjalności inżynieria materiałowa i nanotechnologia							
C-2	Wstępne przygotowanie do właściwego opracowania wyników badań i rzetelnej ich interpretacji							
C-3	Ukształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w rozwiązywaniu zagadnień badawczych							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-L-1	Przeprowadzenie badań naukowych (wraz z analizą uzyskanych wyników) i/lub przegląd literatury dot. wybranej przez studenta tematyki pracy dyplomowej magisterskiej realizowanej pod bezpośrednią opieką nauczyciela akademickiego pełniącego funkcję opiekuna naukowego						75	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						75	
A-L-2	Konsultacje						5	
A-L-3	Zebranie materiałów						25	
A-L-4	Opracowanie wyników						15	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Ciągła bezpośrednia praca ze studentem w laboratorium							
M-2	Dyskusje merytoryczne dotyczące poprawności realizowanych badań i interpretacji wyników							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
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						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
<b>Umiejętności</b>								
IMiN_2A_D1-15_U01 Prawidłowo przygotowuje stanowisko badawcze związane z przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej oraz poprawnie opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki		IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3



*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

IMI_N_2A_D1-15_U01	Ocena	Kryterium oceny
	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie przygotowania stanowiska pracy i samodzielnego prowadzenia eksperymentów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Literatura związana z przedmiotem pracy - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty, 2021



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Pracownia magisterska</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D01_16		
Specjalność	Inżynieria materiałowa i nanotechnologia		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	150	7,0	1,00	K	zaliczenie

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

Inni nauczyciele:

Wymagania wstępne

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań, interpretacji wyników, przygotowania stanowiska pracy laboratoryjnej i umiejętności przygotowywania próbek materiałów do ich badania wybranymi technikami.

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesu z zakresu specjalności inżynieria materiałowa i nanotechnologia

C-2 Przygotowanie właściwego opracowania wyników badań i rzetelnej ich interpretacji

C-3 Ukształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w rozwiązywaniu zagadnień badawczych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

T-L-1	Treść	Liczba godzin
T-L-1	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą tematyki pracy dyplomowej i jej analiza	20
T-L-2	Budowa stanowiska badawczego i sprawdzenie poprawności jego działania	30
T-L-3	Dobór metod analitycznych niezbędnych do kontroli procesu i właściwości otrzymanego produktu i sprawdzenie poprawności ich wykonywania	30
T-L-4	Przeprowadzenie złożonych badań i opracowanie rezultatów doświadczeń	70

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

A-L-1	Forma aktywności	Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	150
A-L-2	Konsultacje	15
A-L-3	Zebranie materiałów	15
A-L-4	Opracowanie wyników	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 złożonych 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							





*Umiejętności*

IMiN_2A_D1-15_U01 prawidłowo przygotowuje stanowisko badawcze, stosuje metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych związanych z przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej oraz poprawnie opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki	IMiN_2A_U01 IMiN_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-3
---	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	------------	------------

*Kompetencje społeczne*

IMiN_2A_D1-15_K01 świadomość posiadanej wiedzy oraz jej braków; zdolność do samodzielnej organizacji pracy	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-3	T-L-1		M-2	S-1 S-2
---	----------------------------	--------	--	-----	-------	--	-----	------------

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

IMiN_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*

IMiN_2A_D1-15_K01	2,0	
	3,0	Student jest częściowo świadomy znaczenia posiadanej wiedzy i wymaga pomocy przy organizacji pracy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Literatura związana z przedmiotem pracy - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty, 2021



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Inżynieria materiałowa w zastosowaniu do biomateriałów</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D02_01						
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)			3,0		
Forma zaliczenia	egzamin	Język			polski		
Blok obieralny				Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	2,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy nauki o materiałach, fizyka i chemia polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studentów z biomateriałami metalicznymi, ceramicznymi i polimerowymi stosowanymi jako materiały do celów medycznych.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności z zakresu doboru materiałów do celów medycznych z grupy różnych materiałów poprzez ocenę ich właściwości pod kątem konkretnego zastosowania.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Obliczenia parametrów wytrzymałościowych i porównanie właściwości mechanicznych różnych biomateriałów						5
T-A-2	Analiza właściwości termicznych różnych biomateriałów						5
T-A-3	Obliczanie porowatości (otwartej, zamkniętej) struktur porowatych						5
T-A-4	Obliczanie szybkości reakcji sieciowania powłok fotoutwardzalnych						5
T-A-5	Tematy problemowe przygotowywane na podstawie literatury przez studentów na temat różnych biomateriałów						10
T-W-1	Definicja nowoczesnych biomateriałów: charakterystyka materiałów metalowych, polimerowych i ceramicznych stosowanych w medycynie						3
T-W-2	Biomateriały metaliczne: charakterystyka biomateriałów metalicznych, skład chemiczny i struktura, właściwości metali 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						3
T-W-4	Polimery: podstawowe właściwości polimerów stosowanych w medycynie i przykłady zastosowań						3
T-W-5	Procesy inżynierii powierzchni stosowane w wytwarzaniu biomateriałów: struktura i właściwości warstw powierzchniowych w kształtowaniu biozgodności i biofunkcyjności biomateriałów. Przykłady modyfikacji warstwy wierzchniej implantów i instrumentarium chirurgicznego						3
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Udział w zajęciach						30
A-A-2	Przygotowanie referatu						12
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym						3
A-A-4	Zapoznanie z literaturą						15
A-W-1	udział w zajęciach						15
A-W-2	Studia literaturowe z tematyki dotyczącej wykładu						10
A-W-3	konsultacje z prowadzącym						3



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład problemowy
M-2	Wykład informacyjny
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Objaśnienie lub wyjaśnienie

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F ocena ciągła
S-2	F pytanie otwarte i konwersacje
S-3	P egzamin pisemny
S-4	P sprawozdanie/prezentacja

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

<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D2-01_W01 Student definiuje podstawowe pojęcia związane z inżynierią materiałów metalicznych, ceramicznych i polimerowych w zastosowaniach medycznych.	IMiN_2A_W01 IMiN_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

<b>Umiejętności</b>							
IMiN_2A_D2-01_U01 Student dobiera różnego rodzaju biomateriały metaliczne, ceramiczne i polimerowe oraz zaproponować ich zastosowanie w technikach medycznych.	IMiN_2A_U01 IMiN_2A_U03	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

<b>Kompetencje społeczne</b>							
IMiN_2A_D2-01_K01 Student pracuje w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowisku zawodowym związanym z inżynierią materiałową w zastosowaniach medycznych	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2	T-A-1 T-W-2 T-A-2 T-W-3 T-A-3 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-W-1	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3

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

<b>Wiedza</b>		
IMiN_2A_D2-01_W01	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę dotyczącą aspektów inżynierii materiałowej w odniesieniu do biomateriałów metalicznych, ceramicznych i polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Umiejętności</b>		
IMiN_2A_D2-01_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi dobierać różnego rodzaju biomateriały metaliczne, ceramiczne i polimerowe do zastosowań medycznych kierując się ich właściwościami
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
IMiN_2A_D2-01_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje się ograniczoną kreatywnością w zakresie stosowania wiedzy dotyczącej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Literatura podstawowa</b>		
1. J. Marciniak, Biomateriały, Wydawnictwo Politechniki śląskiej, Gliwice, 2002		



*Literatura podstawowa*

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Metody fizykochemiczne w badaniu polimerów</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D02_02						
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)		2,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Fizyka, Podstawy technologii polimerów, Chemia polimerów						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z metodami analizy fizycznej i chemicznej materiałów polimerowych. Omówienie najnowszych metod badawczych						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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 termogravimetryczna (TGA). Analiza termomechaniczna (TMA). Dynamiczna analiza mechaniczna (DMA). Temperatura mięknięcia (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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	pogłębianie wiedzy na podstawie literatury						12
A-W-3	konsultacje						6
A-W-4	przygotowanie do egzaminu						10
A-W-5	egzamin						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	Wykład informacyjny						
M-2	Wykład problemowy						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta po wykładzie informującym o głównych grupach tworzyw sztucznych, stanach fazowych					



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

S-2	P	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta po wykładzie informującym o sposobach badań 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	
<b>Wiedza</b>									
IMiN_2A_D2-02_W01		IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
Student opisuje podstawowe rodzaje materiałów polimerowych, rodzaje dodatków oraz substancji pomocniczych, a także metody charakteryzacji właściwości użytkowych i kierunków zastosowania.						T-W-2	T-W-7		
						T-W-3	T-W-8		
						T-W-4	T-W-9		
						T-W-5	T-W-10		
<b>Umiejętności</b>									
IMiN_2A_D2-02_U01		IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1	T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
Stosuje w praktyce wiedzę na temat właściwości polimerów, dokonać wyboru adekwatnej metody badań, proponuje metody charakteryzacji zarówno tworzyw niemodyfikowanych jak i kompozycji polimerowych.						T-W-2	T-W-7		
						T-W-3	T-W-8		
						T-W-4	T-W-9		
						T-W-5	T-W-10		
<b>Kompetencje społeczne</b>									
IMiN_2A_D2-02_K01		IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-W-1	T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2
W wyniku uczestnictwa w kursie student wykazuje: (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.						T-W-2	T-W-7		
						T-W-3	T-W-8		
						T-W-4	T-W-9		
						T-W-5	T-W-10		

Efekt	Ocena	Kryterium oceny							
<b>Wiedza</b>									
IMiN_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 badań określonej grupy polimerów							
<b>Umiejętności</b>									
IMiN_2A_D2-02_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności w zakresie najprostszego sposobu określania różnic pomiędzy właściwościami tworzyw sztucznych							
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie sposobu określania różnic pomiędzy właściwościami tworzyw sztucznych							
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztuczными, przemianami fazowymi i metodami badań polimerów							
	4,0	Student posiada umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztuczными, przemianami fazowymi i metodami badań polimerów							
	4,5	Student posiada umiejętności w sposobach określania różnic pomiędzy tworzywami sztuczными 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 sztuczными i ich przemianami fazowymi, dobrać metody badawcze w zależności od rodzaju tworzywa sztucznego oraz zaproponować własne rozwiązania							
<b>Inne kompetencje społeczne</b>									
IMiN_2A_D2-02_K01	2,0	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów							
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów							
	3,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. rodzajów tworzyw sztucznych i metod badań polimerów							
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności 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 umiejętności 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



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura uzupełniająca*

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





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Degradacja polimerów w środowiskach biologicznych</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_03							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS	1,0	ECTS (formy)		1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Znajomość chemii i fizykochemii polimerów							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Zapoznanie studentów z degradacją polimerów w środowiskach aktywnych biologicznie							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Podstawy biodegradacji						2	
T-W-2	Polimery pochodzenia naturalnego						4	
T-W-3	Syntetyczne polimery biodegradowalne						4	
T-W-4	Przegląd metod badań degradacji materiałów biodegradowalnych						2	
T-W-5	Zagospodarowanie polimerów biodegradowalnych						2	
T-W-6	Zaliczenie						1	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15	
A-W-2	pogłębianie wiedzy na podstawie literatury						6	
A-W-3	konsultacje						2	
A-W-4	przygotowanie do zajęć i zaliczenia końcowego						7	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	wykład informacyjny							
M-2	wykład problemowy							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	ocena na podstawie sprawdzianów						
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IMiN_2A_D2-03_W01 student potrafi opisać podstawowe grupy polimerów degradowalnych oraz podstawy procesów degradacji		IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1
<b>Umiejętności</b>								



IMiN_2A_D2-03_U01 Student umiejętnie wiąże właściwości materiału polimerowego, podstawowe grupy polimerów degradowalnych, definiuje podstawy procesów degradacji	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	------------	------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-03_K01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien wykazywać znajomość podstawowych grupy polimerów degradowalnych, znać podstawy procesów degradacji	IMiN_2A_K01	P7S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	------------	------------

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

### Wiedza

IMiN_2A_D2-03_W01	2,0	Student nie potrafi w najprostszy sposób zaprezentować podstawowych terminów i definicji
	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
	5,0	Student posiada wiadomości i potrafi je efektywnie analizować; potrafi również przeprowadzić dyskusję i oszacować najlepsze rozwiązania w technologii polimerów degradowalnych, a także zaproponować możliwe modyfikacje procesu

### Umiejętności

IMiN_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 komponenty do tworzenia mikro i nano sfer polimerowych
	4,5	Student posiada umiejętności w zakresie powiązania podstawowych właściwości polimerów do technologii mikrokapsułkowania, potrafi dobrać komponenty 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 komponenty do tworzenia mikro i nano sfer polimerowych stosownie do zastosowania i użytej substancji immobilizowanej, a także zaproponować inne korzystne rozwiązania.

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-03_K01	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. technologii polimerów biodegradowalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Florjańczyk Z (red.), Pęczek S., Chemia polimerów t.1-3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998
2. Gruin I., Materiały Polimerowe, PWN, Warszawa, 2003
3. Kozłowski M., Podstawy recyklingu tworzyw sztucznych, Wyd. Politechnika Wrocławska, Wrocław, 2001
4. Pielichowski J., Puszyński A., Technologia tworzyw sztucznych, PWN, Warszawa, 2003



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
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	<b>Inżynieria tkankowa</b>								
Kod	IMiN_2A_S_D02_04								
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski						
Blok obieralny	Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	egzamin		
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Chemia i technologia polimerów								
W-2	podstawy nauki o biomateriałach polimerowych								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania materiałów polimerowych do konstruowania analogów tkankowych								
C-2	wykształcenie umiejętności posługiwania się narzędziami projektowania i badania nano-biomateriałów dla medycyny regeneracyjnej								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
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		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	udział w wykładach						15		
A-W-2	praca własna studenta						10		
A-W-3	konsultacje z prowadzącym						3		
A-W-4	egzamin						2		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	prezentacja multimedialna								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
S-1	F	pytania otwarte, dyskusja							
S-2	P	egzamin ustny							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>		IMiN_2A_D2-04_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z inżynierią tkankową	IMiN_2A_W03 IMiN_2A_W04	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>									



*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

IMiN_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*

*Inne kompetencje społeczne*

*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, Cambridge, 2007



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Struktura i funkcja biomateriałów - warsztaty</b>						
<i>Kod</i>	IMiN_2A_S_D02_05						
<i>Specjalność</i>	Inżynieria polimerów i biomateriałów						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
<i>ECTS</i>	6,0	<i>ECTS (formy)</i>	6,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>
laboratoria	L	1	60	4,0	0,60	K	zaliczenie
projekty	P	1	30	2,0	0,40	K	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>							
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	Chemia i technologia polimerów, podstawy nauki o biomateriałach polimerowych						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	Zdobycie wiedzy praktycznej w zakresie wpływu struktury na funkcję biomateriałów						
<i>C-2</i>	Zdobycie umiejętności projektowania biomateriałów						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Otrzymywanie polimerowych struktur trójwymiarowych z biomateriałów.						6
<i>T-L-2</i>	Charakterystyka otrzymanych struktur trójwymiarowych otrzymanych z biomateriałów.						6
<i>T-L-3</i>	Przeprowadzenie procesu degradacji wybranego biopolimeru 1: przeprowadzenie degradacji (enzymatycznej, hydrolitycznej), wytrącenie materiału.						6
<i>T-L-4</i>	Analiza procesu degradacji wybranego biopolimeru 2: analiza polimeru przed i po procesie degradacji.						6
<i>T-L-5</i>	Charakterystyka właściwości powierzchniowych biopolimerów.						5
<i>T-L-6</i>	Otrzymywanie hydrożeli polimerowych i ich charakterystyka.						5
<i>T-L-7</i>	Badania zmęczeniowe biomateriałów.						5
<i>T-L-8</i>	Analiza substancji małocząsteczkowych wymywanych z biomateriałów metodą HPLC.						5
<i>T-L-9</i>	Otrzymywanie mikrokapsulek polimerowych i ich charakterystyka.						5
<i>T-L-10</i>	Badania mechaniczne biopolimerów w funkcji temperatury.						5
<i>T-L-11</i>	Otrzymywanie biomateriałów fotosieciowalnych.						6
<i>T-P-1</i>	Omównie zasad projektowania biomateriałów i przedstawienie zakresu tematyki projektowej. Wybór tematu projektu.						2
<i>T-P-2</i>	Omównie sposobów wykonywania projektu.						2
<i>T-P-3</i>	Dyskusja wyników badań literaturowych.						2
<i>T-P-4</i>	Weryfikacja przyjętej przez studenta koncepcji technologicznej - schemat blokowy.						2
<i>T-P-5</i>	Obliczenia projektowe						4
<i>T-P-6</i>	Analiza możliwości aparaturowego rozwiązania koncepcji technologicznej - schemat technologiczny						4
<i>T-P-7</i>	Sprawdzenie i korekta prowadzonych obliczeń						2
<i>T-P-8</i>	Przygotowanie opisu technologicznego						4
<i>T-P-9</i>	Przygotowanie, zebranie i opisanie pozostałych elementów składowych projektu technologicznego						4
<i>T-P-10</i>	Weryfikacja przygotowanego opisu projektowego						4
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-L-1</i>	uczestnictwo w zajęciach						60



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą	15
A-L-3	Konsultacje	15
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań	15
A-L-5	Przygotowanie do zaliczenia	15
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-P-2	Konsultacje	8
A-P-3	Zapoznanie z literaturą	22

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	zajęcia praktyczne połączone z dyskusją i objaśnieniami
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	praca projektowa
S-2	F	ocena ciągła
S-3	P	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

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

**Wiedza**

**Umiejętności**

IMiN_2A_D2-05_U01 w wyniku przeprowadzonych zajęć student analizuje strukturę pod kątem funkcjonalności materiału polimerowego do zastosowań medycznych	IMiN_2A_U01 IMiN_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	T-L-10 T-L-11 T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--------	-----	---	--	------------	------------

**Kompetencje społeczne**

IMiN_2A_D2-05_K01 student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej i bezpieczeństwa pracy	IMiN_2A_K04	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3	T-P-4 T-P-5 T-P-6	M-1	S-1 S-2
--	-------------	------------------	--	-----	-------------------------	-------------------------	-----	------------

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

**Wiedza**

**Umiejętności**

IMiN_2A_D2-05_U01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie analizy struktury i funkcji materiału polimerowego do zastosowań medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

IMiN_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**

- Łaskawiec, Jan, Zagadnienia teoretyczne i aplikacyjne w implantach, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002, 2002
- Błażewicz S., Biomateriały, t.4; W: Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, Wydawnictwo Exit,, Warszawa, 2004

**Literatura uzupełniająca**

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



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura uzupełniająca*

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Biomimetyka w chemii i inżynierii polimerów</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D02_06		
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	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.
-----	---

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z podstawami biomimetyki, począwszy od najważniejszych aspektów właściwości i budowy materiałów naturalnych, przechodząc do metody oraz wybranych przykładów.
-----	---

## Treści programowe z podziałem na formy zajęć

	Liczba godzin	
T-W-1	Wstęp do biomimetyki	1
T-W-2	Zdefiniowane budowy, samoorganizacja i hierarchiczne struktury: podstawy materiałów naturalnych	2
T-W-3	Polimeryzacja żyjąca: synteza zdefiniowanych polimerów	2
T-W-4	Kopolimery blokowe: polimerosomy i membrany	2
T-W-5	Enzymy jako katalizatory w syntezie polimerów	2
T-W-6	Superhydrofobowe/samoczyszczące struktury naśladujące naturę	2
T-W-7	Materiały o właściwościach adhezyjnych: naśladowanie małży	2
T-W-8	Kompozyty naśladujące naturę	2

## Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

	Liczba godzin	
A-W-1	Udział w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	3
A-W-3	Egzamin	2
A-W-4	Analiza wybranej literatury	7
A-W-5	Konsultacje	3

## Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykłady informacyjne za pomocą prezentacji multimedialnych
-----	--

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

S-1	F	Pytania ustne w trakcie zajęć
S-2	P	Egzamin pisemny

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





IMiN_2A_D2-06_W03 Student opisuje podstawowe właściwości i charakterystyki materiałów naturalnych, oraz próby ich naśladowania.	IMiN_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_D2-06_W03	2,0	
	3,0	Student poprawnie objaśnia podstawowe właściwości budowy i struktury materiałów naturalnych oraz kilka metod ich naśladowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Katarzyna Konopka, Wzorce z natury w technice i inżynierii materiałowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2011
2. Katarzyna Konopka, Biomimetyczne metody wytwarzania materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013
3. Challa S. S. R. Kumar (ed), Biomimetic and bioinspired nanomaterials, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2010

*Literatura uzupełniająca*

1. Akhlesh Lakhtakia, Raúl J. Martín-Palma, Engineered Biomimicry, Elsevier, 2013, <https://www.sciencedirect.com/book/9780124159952/engineered-biomimicry>



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Modyfikacja powierzchni polimerów i biomateriałów</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D02_07		
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

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

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

<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Posiada wiedzę z zakresu chemii ogólnej i chemii organicznej. Zna podstawy chemii polimerów naturalnych i syntetycznych.						

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z podstawowymi właściwościami powierzchniami polimerów i biomateriałów, oraz najbardziej potocznie stosowanymi metodami ich modyfikacji.						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Powierzchnie oraz ich właściwości	1
T-W-2	Modyfikacja powierzchni polimerów: cele, pojęcia ogólne, oraz podstawowy podział metod	2
T-W-3	Metody aktywacji powierzchni: chemiczne, plazma niskotemperaturowa, płomieniowa	2
T-W-4	Powłoki otrzymywane metodami roztworowymi: fizyczne, chemiczne, sol-gel, „photo”	3
T-W-5	Metody osadzania powłok z fazy gazowej: CVD, PE-CVD, PVD	3
T-W-6	Metody otrzymywania mikro/nano wzorów	2
T-W-7	Przykłady modyfikacji powierzchni biomateriałów	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Przygotowanie do egzaminu	7
A-W-2	Udział w zajęciach	15
A-W-3	Egzamin	2
A-W-4	Analiza wybranej literatury	3
A-W-5	Konsultacje	3

<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>	
M-1	Wykłady informacyjne za pomocą prezentacji multimedialnych

<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>		
S-1	F	Pytania ustne w trakcie zajęć
S-2	P	Egzamin pisemny

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

<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D2-07_W03 Student opisuje podstawowe właściwości powierzchni polimerów i biomateriałów, oraz najbardziej potocznie stosowanymi metody ich modyfikacji.	IMiN_2A_W03	P7S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 S-1 S-2



Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_D2-07_W03	2,0	
	3,0	Student poprawnie objaśnia podstawowe właściwości powierzchni polimerów i biomateriałów, oraz kilka najbardziej potocznie stosowanych metod ich modyfikacji.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Leszek A. Dobrzański, Anna D. Dobrzańska-Danikiewicz, Inżynieria powierzchni materiałów : kompendium wiedzy i podręcznik akademicki, International OCSCO World Press, Gliwice, 2018
2. Magdalena Stepczyńska, Studium plazmowego modyfikowania warstwy wierzchniej oraz metod sterylizacji materiałów biodegradowalnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 2017
3. Kantesh Balani, Vivek Verma, Arvind Agarwal, Roger Narayan (eds), Biosurfaces : a materials science and engineering perspective, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 2015

Literatura uzupełniająca

1. Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons (eds), Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press (Elsevier), Waltham, MA, 2013, 3, <https://www.sciencedirect.com/book/9780123746269/biomaterials-science>



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Przetwórstwo i nanoprzetwórstwo polimerowe w zastosowaniach biomedycznych</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_08a							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski					
Blok obieralny	4	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	egzamin	
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Chemia i technologia polimerów							
W-2	podstawy nauki o materiałach polimerowych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	zapoznanie studenta z technikami przetwórstwa i nanoprzetwórstwa polimerów do celów medycznych							
C-2	wykształcenie umiejętności posługiwania się narzędziami projektowania i wytwarzania struktur polimerowych							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-W-1	Metody przetwórstwa polimerów: wytłaczanie, wtrysk i wytwarzanie addytywne (druk 3D)						9	
T-W-2	Metody nanoprzetwórstwa polimerów: litografia elektronowa, nanodrukowanie, elektroprzędzenie						9	
T-W-3	Charakterystyka produktów otrzymywanych na drodze nanoprzetwórstwa: nanowłókna, membrany, maty polimerowe						9	
T-W-4	Przykłady zastosowań biomedycznych struktur i nanostruktur polimerowych - terapia genowa, systemy uwalniania leków, biotechnologia						3	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	udział w wykładach						30	
A-W-2	praca własna studenta (studia literaturowe)						13	
A-W-3	konsultacje z prowadzącym						6	
A-W-4	przygotowanie do egzaminu						9	
A-W-5	Egzamin						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	prezentacja multimedialna							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	pytania otwarte, dyskusja						
S-2	P	egzamin ustny						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
IMiN_2A_D2-08a_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z technikami przetwórstwa i nanoprzetwórstwa polimerów i biomateriałów		IMiN_2A_W01 IMiN_2A_W03 IMiN_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1	S-1 S-2



Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_D2-08a_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie przetwórstwa i nanoprzetwórstwa polimerów i biomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

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
3. Florjańczyk, Zbigniew Red. Penczek, Stanisław Red., Chemia polimerów : praca zbiorowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998
4. Florjańczyk, Zbigniew Red. Penczek, Stanisław Red., Chemia polimerów. T1, 2, 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998

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, Cambridge, 2007



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
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	<b>Wytwarzanie produktów 3D i ich zastosowanie</b>		
Kod	IMiN_2A_S_D02_08b		
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	4	Grupa obieralna	

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

Nauczyciel odpowiedzialny: El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)

Inni nauczyciele:

Wymagania wstępne

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

Cele modułu/przedmiotu

C-1	zapoznanie studenta z technikami wytwarzania produktów 3D
C-2	wykształcenie umiejętności posługiwania się narzędziami projektowania i wytwarzania struktur przestrzennych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

		Liczba godzin
T-W-1	Techniki przyrostowe kształtowania materiałów i druk 3D - informacje wstępne, dostępność technik druku 3D w zależności od przetwarzanego materiału: materiały polimerowe, metale, ceramika, biomateriały,	6
T-W-2	Przegląd i charakterystyka technik przyrostowych: SLA, FDM, JM, SLS, 3DP, LOM; fizyczne podstawy różnych odmian druku 3D, materiały do druku 3D - charakterystyka właściwości przetwórczych	6
T-W-3	Zasady tworzenia i opisu modeli cyfrowych dla przyrostowych technik wytwarzania	3
T-W-4	Opis budowy (struktury) rzeczywistych detali wytworzonych przyrostowo i zasady generowania kodu G dla drukarek 3D	6
T-W-5	Przegląd przykładów („case studies”) i analiza zastosowań przyrostowych technik wytwarzania	9

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

		Liczba godzin
A-W-1	udział w wykładach	30
A-W-2	praca własna studenta (studia literaturowe)	22
A-W-3	konsultacje z prowadzącym	6
A-W-4	Egzamin	2

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

IMiN_2A_D2-08b_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z technikami wytwarzania produktów 3D	IMiN_2A_W01 IMiN_2A_W02 IMiN_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
---	---	--------	--------	------------	-------------------------	----------------	-----	------------



Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_2A_D2-08b_W01	2,0	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie technik przyrostowego wytwarzania struktur i druku 3D
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

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

2. Siemiński P., Budzik G., Techniki przyrostowe. Druk, drukarki 3D, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2015

Literatura uzupełniająca

1. Broniewski T., Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Naturalne biopolimery i ich zastosowanie w medycynie</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_09a							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS	2,0	ECTS (formy)			2,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język			polski			
Blok obieralny	5	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	egzamin	
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu chemii i technologii polimerów oraz podstaw nauki o biomateriałach polimerowych							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
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							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
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	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-W-1	Udział z zajęciach						30	
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu						11	
A-W-3	Egzamin						2	
A-W-4	Analiza wybranej literatury						11	
A-W-5	Konsultacje						6	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	ocena ciągła, pytania w trakcie zajęć						
S-2	P	Egzamin pisemny						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								





IMiN_2A_D2-09a_W01 Student definiuje podstawowe pojęcia związane z biopolimerami i ich zastosowaniem	IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2
---	-------------	--------	--------	-------------------	-------------------------	-------------------------	-----	------------

*Umiejętności*

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
IMiN_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*

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. R. L. Reis et al, Natural-based polymers for biomedical application, Woodhead, Cambridge, 2008
2. B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen, J.E. Lemons, Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press (Elsevier), 2017, 3, <https://www.sciencedirect.com/book/9780123746269/biomaterials-science>
3. Jan F. Rabek, Współczesna wiedza o polimerach. Tom 2, PWN, Warszawa, 2017, <https://libra.ibuk.pl/book/172296>

*Literatura uzupełniająca*

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Kompozyty i nanokompozyty w technice i medycynie</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D02_09b						
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	5	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu technologii i inżynierii polimerów oraz podstaw nauki o biomateriałach polimerowych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami kompozytów i nanokompozytów polimerowych stosowanych w technice i medycynie						
C-2	Przygotowanie i prowadzenie prezentacji dotyczącej kompozytów i nanokompozytów polimerowych stosowanych w technice i medycynie						
C-3	Ukształtowanie umiejętności z zakresu wytwarzania i oceny właściwości kompozytów i nanokompozytów polimerowych stosowanych w technice i medycynie						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Definicja kompozytów i nanokompozytów. Metody wytwarzania kompozytów i nanokompozytów do zastosowań w technice i medycynie						6
T-W-2	Znaczenie sił adhezji i zwilżalności w oddziaływaniach: napełniacz-matryca polimerowa						3
T-W-3	Rodzaje wzmocnień i nanocząstek stosowanych w kompozytach technicznych						3
T-W-4	Wymagania stawiane nanocząstkom stosowanym w kontakcie z żywym organizmem i ich przykłady						3
T-W-5	Metody wytwarzania kompozytów porowatych: metody termicznie indukowanej separacji faz; metody szybkiego drukowania.						3
T-W-6	Przykłady kompozytów i nanokompozytów stosowanych w technice						6
T-W-7	Przykłady kompozytów i nanokompozytów stosowanych w medycynie						6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Udział w wykładach						30
A-W-2	praca własna studenta						23
A-W-3	konsultacje z prowadzącym						6
A-W-4	egzamin						2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej						
M-2	zajęcia laboratoryjne						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>							
S-1	F	ocena ciągła					
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe					
S-3	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
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D2-09b_W01 student definiuje podstawowe pojęcia związane z kompozytami i nanokompozytami do zastosowań technicznych i medycznych	IMiN_2A_W01 IMiN_2A_W04 IMiN_2A_W05	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2 S-3
<b>Umiejętności</b>							
<b>Kompetencje społeczne</b>							
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
<b>Wiedza</b>							
IMiN_2A_D2-09b_W01	2,0						
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie kompozytów i nanokompozytów polimerowych dla techniki i medycyny					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
<b>Umiejętności</b>							
<b>Inne kompetencje społeczne</b>							
<b>Literatura podstawowa</b>							
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							
<b>Literatura uzupełniająca</b>							
1. Wise D.L, Biomaterials and Bioengineering Handbook, Marcel Dekker, New York, 2000							



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
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	<b>Mikro- i nanoobiekty polimerowe</b>								
Kod	IMiN_2A_S_D02_10a								
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
ECTS	1,0	ECTS (formy)		1,0					
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski					
Blok obieralny	6	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	egzamin		
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studentów z tematyką dotyczącą mikro- i nanoobjektów polimerowych - otrzymywaniem, charakterystyką i zastosowaniem.								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Pojęcia podstawowe: mikro- i nanoobiekty polimerowe, różnice i podobieństwa; podstawowe właściwości						2		
T-W-2	Polimery wykorzystywane do otrzymywania mikro- i nanoobjektów - naturalne i syntetyczne.						2		
T-W-3	Sposoby otrzymywania mikro- i nanoobjektów - metody chemiczne, fizyczne, fizyko-chemiczne. Wpływ metod na strukturę i właściwości otrzymywanych obiektów.						4		
T-W-4	Metody charakterystyki otrzymywanych mikro- i nanoobjektów - budowa chemiczna, właściwości powierzchniowe, wielkość.						2		
T-W-5	Przykłady zastosowania mikro- i nanoobjektów: ochrona środowiska, diagnostyka, medycyna regeneracyjna, dostarczanie leków, dyspersje powłokotwórcze.						5		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	pogłębianie wiedzy na podstawie literatury						3		
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia przedmiotu						5		
A-W-4	konsultacje z prowadzącym						5		
A-W-5	Egzamin						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	wykład informacyjny								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Egzamin pisemny							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IMiN_2A_D2-10a_W01 Student definiuje i opisuje zjawiska charakterystyczne dla procesów otrzymywania mikro- i nanoobjektów polimerowych oraz zna obszary ich zastosowań.		IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
Umiejętności									



IMiN_2A_D2-10a_U01 Student wykorzystuje posiadaną wiedzę podczas rozwiązywanie teoretycznych zagadnień związanych z zagadnieniami przedmiotu.	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

### Kompetencje społeczne

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

### Wiedza

IMiN_2A_D2-10a_W01	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie przedmiotu. Punktacja osiągnięta podczas egzaminu mieści się w przedziale 55-60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IMiN_2A_D2-10a_U01	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w rozwiązywaniu teoretycznych problemów i zagadnień związanych z tematyką przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

1. Kelsall et al., Nanotechnologie, PWN, 2008
2. Florjańczyk Z., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza PW, 1998
3. Żelechowska K., Nanotechnologia w praktyce, PWN, Warszawa, 2016



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
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	<b>Nanocząstki: wpływ na zdrowie i środowisko</b>								
Kod	IMiN_2A_S_D02_10b								
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów								
ECTS	1,0	ECTS (formy)		1,0					
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski					
Blok obieralny	6	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	2	15	1,0	1,00	Z	egzamin		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
<b>Wymagania wstępne</b>									
W-1	Chemia i technologia polimerów								
W-2	Podstawy nauki o biomateriałach polimerowych								
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>									
C-1	Celem wykładów jest zapoznanie studenta z aktualnym stanem wiedzy o nanocząstkach i ich wpływie na zdrowie i środowisko								
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>		
T-W-1	Aspekty biogodności komarkowej i tkankowej nanocząstek						4		
T-W-2	Oddziaływanie nanocząstek z układem oddechowym i nerwowym						4		
T-W-3	Ostra i przewlekła toksyczność w wyniku przenikania nanocząstek przez skórę.						4		
T-W-4	Metody oceny toksyczności nanocząstek						3		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						3		
A-W-3	konsultacje						5		
A-W-4	przygotowanie do egzaminu						5		
A-W-5	egzamin						2		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>									
M-1	wykład informacyjny								
M-2	wykład problemowy								
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>									
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							
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
<b>Wiedza</b>									
IMiN_2A_D2-10b_W01 Student określa podstawowe rodzaje nanocząstek, metody charakteryzacji właściwości użytkowych i kierunki zastosowania oraz wpływu na środowisko i żywe organizmy.		IMiN_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2



### Umiejętności

IMiN_2A_D2-10b_U01 Student stosuje nacząstki, dokonuje wyboru adekwatnej metody aplikacji, ocenia zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	------------	------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-10b_K01 Ocena wpływ nanocząstek na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz rozpowszechnia wiedzę o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty	IMiN_2A_K03	P7S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------	----------------	------------	------------

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

### Wiedza

IMiN_2A_D2-10b_W01	2,0	Student nie dysponuje podstawową wiedzą w zakresie wiadomości o nanocząstkach 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 określić 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 określić ich wpływ na konkretne elementy ekosystemu i organizmu oraz zaproponować nowe rozwiązania.

### Umiejętności

IMiN_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 umiejętności w zakresie j.w. oraz ograniczone umiejętności w zakresie oceny zagrożeń wynikających ze stosowania nanocząstek
	5,0	Student posiada umiejętności w zakresie j.w. oraz umiejętności w zakresie oceny zagrożeń wynikających ze stosowania nanocząstek

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-10b_K01	2,0	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętności dot. nanocząstek.
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętności dot. nanocząstek.
	3,5	Student posiada podstawową kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętności dot. nanocząstek
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętności dot. nanocząstek.
	4,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętności dot. nanocząstek oraz ograniczoną kreatywność w zakresie wpływu rodzaju nanocząstek na środowisko i zdrowie
	5,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. bezpiecznego stosowania wiedzy i umiejętności 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 Scientific, New Jersey, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Seminarium specjalistyczne</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_11							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS	1,0	ECTS (formy)		1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
seminaria	S	3	15	1,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	podstawy nauki o materiałach							
W-2	metody badań polimerów i biomateriałów							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	zapoznanie studenta z problematyką inżynierii polimerów i biomateriałów							
C-2	wykształcenie umiejętności planowania i wykonywania eksperymentów							
C-3	wykształcenie umiejętności posługiwania się źródłami informacji i ich cytowania							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-S-1	Przedstawienie koncepcji i założeń pracy z zakresu inżynierii polimerów i biomateriałów						3	
T-S-2	Omówienie układu, elementów składowych oraz redakcji 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 inżynierii polimerów i biomateriałów						3	
T-S-5	Wystąpienia studentów dotyczące specjalistycznej pracy przejściowej						4	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-S-1	udział studenta w seminariach						15	
A-S-2	praca własna studenta						13	
A-S-3	konsultacje z prowadzącym						2	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	prezentacja multimedialna							
M-2	przekaz werbalny - wystąpienia na forum grupy seminaryjnej							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	pokaz i prezentacja						
S-2	P	prezentacja studenta oceniana przez prowadzącego						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
<b>Umiejętności</b>								





IMiN_2A_D2-11_U01 Student pozyskuje informacje z literatury polsko- i angielskojęzycznej, z baz danych i innych źródeł związanych z inżynierią polimerów i biomateriałów, analizuje je i wykorzystuje w swojej pracy.	IMiN_2A_U06 IMiN_2A_U07	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-2 T-S-3	T-S-4 T-S-5	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	------------------	--------	-------------------	-------------------------	----------------	------------	------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_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.	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-2 T-S-3	T-S-4 T-S-5	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--	-------------------	-------------------------	----------------	------------	------------

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

### Wiedza

### Umiejętności

IMiN_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 opracować wyniki swoich badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_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 źródłowa, Bieżąca literatura z zakresu inżynierii polimerów i biomateriałów, w tym podręczniki tematyczne, oryginalne publikacje naukowe i patenty

### Literatura uzupełniająca

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





### Wiedza

IMiN_2A_D2-12_W01 Student opisuje zasady prezentacji i analizy graficznej wyników badań oraz rezultatów przeglądu literatury dot. określonej tematyki badawczej; Ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze badawczym, projektowym lub przeglądowym;	IMiN_2A_W02	P7S_WG		C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	--------	------------	------------

### Umiejętności

IMiN_2A_D2-12_U01 Student analizuje uzyskane wyniki badań, opiniuje potencjalne możliwości zastosowania oraz szkodliwość dla otoczenia materiałów i/lub procesów zbadanych w ramach pracowni magisterskiej. Porównuje cechy materiałów i/lub procesów ze znanymi materiałami i/lub procesami opisanymi w literaturze naukowej	IMiN_2A_U03 IMiN_2A_U09 IMiN_2A_U10	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	---	------------------	--------	-----	--------	------------	------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-12_K01 Student jest gotowy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu tematyki zrealizowanej pracy dyplomowej magisterskiej. Jest świadomy roli wiedzy i umiejętności w rozwoju materiałów i nanomateriałów polimerowych.	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-PD-1	M-1 M-2	S-2
--	----------------------------	--------	--	-----	--------	------------	-----

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

### Wiedza

IMiN_2A_D2-12_W01	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę umożliwiającą prawidłowe opracowanie i wyciągnięcie wniosków z 55-60% wyników uzyskanych w ramach pracowni dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

IMiN_2A_D2-12_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność prawidłowego przeanalizowania i porównania (z doniesieniami literaturowymi) 55-60% wyników badań uzyskanych w ramach pracowni dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-12_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje gotowość poszerzania swojej wiedzy i umiejętności bez dokładnego sprecyzowania ich tematyki i zakresu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Wszelkie publikacje naukowe i techniczne dot. tematyki pracy dyplomowej magisterskiej



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Seminarium magisterskie</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_13							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
seminaria	S	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	student ma zaliczone wszystkie formy zajęć i jest dopuszczony do semestru dyplomowego							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	zapoznanie studenta z wymogami stawianymi pracom dyplomowym magisterskim							
C-2	wykształcenie umiejętności planowania i wykonywania eksperymentów							
C-3	wykształcenie umiejętności posługiwania się źródłami informacji i ich cytowania							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-S-1	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy. Etyka i warsztat naukowca.						3	
T-S-2	Istota i cele autoprezentacji. Techniki wystąpień i prezentacji wyników.						3	
T-S-3	Układ pracy dyplomowej zgodny z obowiązującymi na Wydziale zasadami pisania pracy dyplomowej magisterskiej; wymogi edytorskie, wymogi konstrukcyjne tworzenia ilustracji i wykresów.						3	
T-S-4	Harmonogram realizacji zadania naukowego. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy magisterskiej.						3	
T-S-5	Tworzenie bibliografii i zasady przywoływania literatury (omówienie programów do tworzenia spisu literatury). Plagiat i autoplagiat						3	
T-S-6	Prezentacja przez dyplomantów koncepcji oraz celu i zakresu pracy magisterskiej.						3	
T-S-7	Prezentacja przez dyplomantów części literaturowej pracy dyplomowej połączona z dyskusją.						6	
T-S-8	Prezentacja przez dyplomantów wyników pracy eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją.						6	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-S-1	udział studenta w seminariach						30	
A-S-2	praca własna studenta (studia literaturowe)						25	
A-S-3	konsultacje z prowadzącym						5	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	prezentacja multimedialna							
M-2	przekaz werbalny - wystąpienia na forum grupy seminaryjnej							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
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

### Umiejętności

IMiN_2A_D2-13_U01 Student pozyskuje informacje z literatury polsko- i angielskojęzycznej, z baz danych i innych źródeł związanych z inżynierią polimerów i biomateriałów, analizuje je i wykorzystuje w swojej pracy.	IMiN_2A_U07 IMiN_2A_U10	P7S_UK P7S_UW		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4	T-S-5 T-S-6 T-S-7 T-S-8	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	------------------	--	-------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------	------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_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.	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2 C-3	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4	T-S-5 T-S-6 T-S-7 T-S-8	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--	-------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------	------------

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

### Wiedza

### Umiejętności

IMiN_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 opracować wyniki swoich badań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Inne kompetencje społeczne

IMiN_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 źródłowa, Bieżąca literatura z zakresu tematu pracy dyplomowej, w tym podręczniki tematyczne, oryginalne publikacje naukowe i patenty

### Literatura uzupełniająca

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
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	<b>Pracownia specjalistyczna</b>						
Kod	IMiN_2A_S_D02_14						
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów						
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	6,0	ECTS (formy)	6,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
projekty	P	2	90	6,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>							
W-1	Podstawy chemii organicznej, chemii fizycznej, technologii polimerów i (nano)kompozytów polimerowych						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie wytwarzania (nano)materiałów polimerowych, wykonania preparatów i badań (nano)materiałów polimerowych oraz przygotowania projektu technologicznego obejmującego w/w						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>
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 projektu 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
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach						90
A-P-2	Konsultacje						11
A-P-3	Przygotowanie do zaliczenia						34
A-P-4	Przygotowanie sprawozdań						15
A-P-5	Zapoznanie z literaturą						30
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>							
M-1	ćwiczenia przedmiotowe						



### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	metoda projektów

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

S-1	F	Określenie wiedzy studenta w zakresie metod otrzymywania i modyfikacji nanonapełniaczy krzemionkowych
S-2	F	Określenie wiedzy studenta w zakresie metod syntezy materiałów polimerowych
S-3	P	Określenie wiedzy i umiejętności studenta w zakresie preparatyki i badania określonych (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

#### Umiejętności

IMiN_2A_D2-14_U01 Planuje i wykonuje modyfikację określonych nanonapełniaczy, planuje i wykonuje syntezę określonych (nano)materiałów polimerowych oraz wykonuje podstawowe i specjalistyczne badania określonych (nano)materiałów polimerowych	IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-1 M-2 M-3	S-3
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-------------------	-----

#### Kompetencje społeczne

IMiN_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	IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-1 M-2 M-3	S-3
---	-------------	--------	--	-----	----------------	-------	-------------------	-----

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

### Wiedza

#### Umiejętności

IMiN_2A_D2-14_U01	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności zaplanowania i kontroli przebiegu syntez oraz wykonania badań (nano)materiałów polimerowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

IMiN_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

### 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, Warszawa, 2002
4. F. Bargaya, B. Theng, G. Lagaly, Handbook of clay science, Elsevier, Oxford, 2006





Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej**

*Literatura uzupełniająca*

5. Y. Mai, Z. Yu, Polymer nanocomposites, CRC, Cambridge, 2007





WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Pracownia przedmagisterska</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_15							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych							
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
laboratoria	L	2	75	4,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu planowania badań, interpretacji wyników, przygotowania stanowiska pracy laboratoryjnej i umiejętności przygotowywania próbek materiałów do ich badania wybranymi technikami							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesu z zakresu specjalności inżynieria materiałowa i nanotechnologia							
C-2	Wstępne przygotowanie do właściwego opracowania wyników badań i rzetelnej ich interpretacji							
C-3	Ukształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w rozwiązywaniu zagadnień badawczych							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-L-1	Przeprowadzenie badań naukowych (wraz z analizą uzyskanych wyników) i/lub przegląd literatury dot. wybranej przez studenta tematyki pracy dyplomowej magisterskiej realizowanej pod bezpośrednią opieką nauczyciela akademickiego pełniącego funkcję opiekuna naukowego cz.1						75	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						75	
A-L-2	Konsultacje						5	
A-L-3	Zebranie materiałów						25	
A-L-4	Opracowanie wyników						15	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Ciągła bezpośrednia praca ze studentem w laboratorium							
M-2	Dyskusje merytoryczne dotyczące poprawności realizowanych badań i interpretacji wyników							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
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						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
<b>Umiejętności</b>								
IMiN_2A_D2-15_U01 Prawidłowo przygotowuje stanowisko badawcze związane z przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej oraz poprawnie opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki		IMiN_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3



*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

IMI_N_2A_D2-15_U01	Ocena	Kryterium oceny
	2,0	
	3,0	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie przygotowania stanowiska pracy i samodzielnego prowadzenia eksperymentów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Literatura związana z przedmiotem pracy - publikacje przeglądowe i oryginalne, monografie, podręczniki, patenty, 2021



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
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	<b>Pracownia magisterska</b>							
Kod	IMiN_2A_S_D02_16							
Specjalność	Inżynieria polimerów i biomateriałów							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych							
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
laboratoria	L	3	150	7,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna							
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1	Zaliczenie wszystkich przedmiotów kursu magisterskiego poprzedzających pracę magisterską							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1	Celem jest przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania zagadnień natury naukowo-technicznej z obszaru inżynierii polimerów i biomateriałów na drodze planowania i prowadzenia prac doświadczalnych, opracowania i edycji wyników oraz ustalenie aktualnego stanu wiedzy dot. tematu badań							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-L-1	Przeprowadzenie badań naukowych (wraz z analizą uzyskanych wyników) i/lub przegląd literatury dot. wybranej przez studenta tematyki pracy dyplomowej magisterskiej realizowanej pod bezpośrednią opieką nauczyciela akademickiego pełniącego funkcję opiekuna naukowego cz.2						150	
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						150	
A-L-2	Konsultacje						15	
A-L-3	Zebranie materiałów						15	
A-L-4	Opracowanie wyników						30	
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1	Objaśnienie lub wyjaśnienie							
M-2	Klasyczna metoda problemowa							
M-3	Dyskusja dydaktyczna							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1	F	Ocena ciągła wiedzy i umiejętności studenta w zaplanowaniu i realizacji eksperymentów naukowych oraz zbieraniu danych z prowadzonych badań						
S-2	P	Ocena końcowa studenta obejmująca sprecyzowanie przez niego zakresu/liczby wykonanych eksperymentów i zakresu/ilości uzyskanych danych naukowych (lub liczby pozycji literaturowych w wypadku pracy przeglądowej) niezbędnych do oceny produktu/procesu						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
<b>Wiedza</b>								
<b>Umiejętności</b>								



IMiN_2A_D2-15_U01 Realizuje założony cel pracy dyplomowej magisterskiej (w zakresie m.in. doboru komponentów produktów chemicznych, doboru metody ich wytwarzania i warunków prowadzenia procesu, zbierania danych pomiarowych, oceny właściwości produktów, określenia szkodliwości produktów i odpadów z określonych procesów)	IMiN_2A_U01 IMiN_2A_U03 IMiN_2A_U08	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
---	---	------------------	--------	-----	-------	-------------------	------------

### Kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-15_K01 Student jest gotowy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu tematyki zrealizowanej pracy dyplomowej magisterskiej. Jest świadomy roli umiejętności prowadzenia właściwej analizy uzyskanych produktów i danych procesowych dla rozwoju materiałów i nanomateriałów polimerowych.	IMiN_2A_K01 IMiN_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-L-1	M-1 M-2 M-3	S-2
---	----------------------------	--------	--	-----	-------	-------------------	-----

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

### Wiedza

#### Umiejętności

IMiN_2A_D2-15_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w ograniczonym zakresie przeprowadzić dobór komponentów określonych produktów chemicznych, dobrać warunki prowadzenia określonych procesów oraz dobrać podstawowe metody charakteryzacji procesów i produktów przewidzianych do wykorzystania/przeprowadzenia/otrzymania w ramach pracy dyplomowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Inne kompetencje społeczne

IMiN_2A_D2-15_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje gotowość poszerzania swojej wiedzy i umiejętności bez dokładnego sprecyzowania ich tematyki i zakresu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

#### Literatura podstawowa

1. Wszelkie publikacje naukowe i techniczne dot. tematyki pracy dyplomowej magisterskiej