



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy								
Kod	IMiN_1A_S_A01								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
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		
wykłady	W	1	15	2,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)								
Wymagania wstępne									
W-1	brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie z problemami bezpieczeństwa i higieny pracy, organizacji pracy oraz ergonomii stanowisk pracy								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Wstęp i podstawowe pojęcia przedmiotu						1		
T-W-2	Ergonomia jako wiedza interdyscyplinarna i element sztuki inżynierskiej						1		
T-W-3	Układ człowiek-obiekt techniczny						1		
T-W-4	Ergonomia korekcyjna i koncepcyjna oraz jako sposób humanizacji techniki						1		
T-W-5	System prawny ochrony pracy w Polsce						1		
T-W-6	Obowiązki i prawa pracodawcy i pracowników						2		
T-W-7	Służba BHP w zakładach pracy						1		
T-W-8	Środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze						1		
T-W-9	Wypadki przy pracy - przyczyny występowania i skutki						2		
T-W-10	Choroby zawodowe						1		
T-W-11	Zagrożenia czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi w środowisku pracy - zagrożenia mechaniczne, elektryczne, hałasem, wibracjami, polem elektromagnetycznym oraz promieniowaniem widzialnym i optycznym						2		
T-W-12	Zaliczenie						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury						20		
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						23		
A-W-4	Konsultacje						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	wykład informacyjny								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
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_1A_A01_W01 Student objaśnia zasady ergonomii, organizacji pracy i zarządzania BHP	IMiN_1A_W11	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	--	---	-----	-----

Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_A01_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje i definiuje od 50 do 60% zasad BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Pakiet edukacyjny, Nauka o pracy - bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa, 2007
2. Koradecka D. (red.), Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, t. I i II, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1997

Literatura uzupełniająca

1. Ryng M, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, Poradnik, WNT, Warszawa, 1987
2. Nie dotyczy, Materiały dotyczące przedmiotu publikowane w czasopismach: Atest - Ochrona Pracy, Chemik, Przemysł Chemiczny, Praca - Zdrowie - Bezpieczeństwo, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Podstawy ekonomii i zarządzania						
Kod	IMiN_1A_S_A02						
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
wykłady	W	5	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Pelech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Brak wymagań wstępnych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Opanowanie podstaw wiedzy w zakresie organizacji i zarządzania.						
C-2	Opanowanie wiedzy w zakresie podstaw ekonomii oraz marketingu i strategii marketingowych.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Pojęcie organizacji; typy struktur organizacyjnych; analiza przypadku.						3
T-W-2	Zarządzanie i jego funkcje.						2
T-W-3	Role i umiejętności kierownika; analiza przypadku.						2
T-W-4	Kierowanie, a przywództwo.						1
T-W-5	Style przewodzenia.						2
T-W-6	Teorie i modele motywowania; koszty braku motywacji.						2
T-W-7	Komunikacja w organizacji. Konflikty w organizacji oraz metody ich rozwiązywania.						2
T-W-8	Zaliczenie pisemne.						1
T-W-9	Istota koncepcji marketingowej. Marketing mix i jego elementy. Marketing dóbr konsumpcyjnych i marketing dóbr przemysłowych.						2
T-W-10	Rynek – jego elementy. Segmentacja i typologia strony popytowej rynku. System informacji rynkowej. Analiza rynku. Badania marketingowe. Modele zachowań nabywców. Zewnętrzne i wewnętrzne uwarunkowania działań marketingowych.						2
T-W-11	Strategia marketingowa firmy. Formułowanie misji przedsiębiorstwa. Rynkowy cykl życia produktu. Asortyment produktów i analiza "portfolio". Polityka produktu. Przesłanki rozwoju nowych produktów. Polityka cen. Dystrybucja produktów.						3
T-W-12	Reklama i promocja sprzedaży. Działania promocyjne: istota promocji. Ocena działań marketingowych.						2
T-W-13	Od marketingu 1.0 do 4.0. Elementy marketingu 4.0.						3
T-W-14	Elementy strategii przedsiębiorstw. Definiowanie misji przedsiębiorstwa. Różnice pomiędzy decyzjami operacyjnymi a strategicznymi. Modele strategiczne.						2
T-W-15	Zaliczenie pisemne.						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						28
A-W-2	Uczestnictwo w zaliczeniu pisemnym						2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia						28
A-W-4	Konsultacje						2



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład informacyjny z elementami dyskusji
M-3	Prezentacja multimedialna
M-4	Studium przypadku

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	udział w dyskusji
S-2	P	zaliczenie pisemne

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

Wiedza

IMiN_1A_A02_W01 Student definiuje pojęcie organizacji z uwzględnieniem cech organizacji, więzi organizacyjnych, budowy struktury hierarchicznej; charakteryzuje typy struktur organizacyjnych, wymienia argumenty na rzecz/przeciwko zastosowania danego typu struktury organizacyjnej.	IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1	M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_A02_W02 Student definiuje funkcje zarządzania. Podaje różnicę pomiędzy zarządzaniem, a kierowaniem.	IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-2	M-2 M-3	S-1 S-2
IMiN_1A_A02_W03 Student wymienia i charakteryzuje role oraz umiejętności kierowników, dostrzega różnice i podobieństwa pomiędzy kierowaniem a przywództwem, wymienia i charakteryzuje style przewodzenia.	IMiN_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-1	T-W-3 T-W-4	T-W-5 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_A02_W04 Wymienia narzędzia motywowania, czynniki motywujące, opisuje wybrane teorie oraz modele motywowania, przewiduje zagrożenia związane z brakiem motywacji.	IMiN_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-1	T-W-6	M-2 M-3	S-1 S-2
IMiN_1A_A02_W05 Student wyjaśnia znaczenie efektywnej komunikacji w organizacji. Wskazuje sposoby rozwiązywania konfliktów.	IMiN_1A_W10	P6S_WK	P6S_WK	C-1	T-W-7	M-2 M-3	S-1 S-2
IMiN_1A_A02_W06 Student zna podstawy uwarunkowań ekonomicznych rozwoju nowych produktów, strategii marketingowych, polityki cenowej i dystrybucji produktów	IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-2	T-W-9 T-W-10 T-W-11	T-W-12 T-W-13 T-W-14 M-1	S-2

Umiejętności

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_A02_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A02_W02	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A02_W03	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
IMiN_1A_A02_W04	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A02_W05	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A02_W06	2,0	
	3,0	Uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Griffin, Ricky W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020
2. Kotler, Philip, Marketing, Rebis, Poznań, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Koźmiński, Andrzej Krzysztof, Zarządzanie: teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004
2. Kotler, Philip, Marketing 4.0: era cyfrowa, MT Biznes, Warszawa, 2017
3. Stoner, James Arthur Finch, Kierowanie, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2001
4. E. Masłyk-Musiał, Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000
5. Masłyk-Musiał, Ewa, Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000
6. Bielski, Marcin, Organizacje : istota, struktury, procesy, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2001
7. Drucker, Peter Ferdinand, Zarządzanie w XXI wieku, Muza, Warszawa, 2000



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Angielska terminologia techniczna i nanotechnologiczna							
Kod	IMiN_1A_S_A03a							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	9	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
ćwiczenia audytoryjne	A	6	30	2,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawowa znajomość języka angielskiego							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Oczekuje się, że studenci poznają terminologię angielską stosowaną w chemii i technologii chemicznej, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii materiałów i nanomateriałów, w stopniu umożliwiającym tłumaczenie fachowej literatury anglojęzycznej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-A-1	Sformułowania naukowe: prawa i definicje naukowe.						5	
T-A-2	Użyteczne skróty, znaki i symbole						4	
T-A-3	Nomenklatura związków nieorganicznych i organicznych						5	
T-A-4	Słownictwo dotyczące laboratorium chemicznego: instrumenty pomiarowe, aparatura, szkło laboratoryjne, środki ostrożności						5	
T-A-5	Słownictwo dotyczące procesów chemicznych, fizykochemicznych i technologicznych						5	
T-A-6	Tłumaczenie wybranych tekstów (w języku angielskim) z podręczników i/lub publikacji oryginalnych						4	
T-A-7	Zaliczenie w formie pisemnej.						2	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						30	
A-A-2	Przygotowanie się do zaliczenia						13	
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym						2	
A-A-4	Praca z literaturą						15	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Ćwiczenia audytoryjne							
M-2	Praca z angielkojęzyczną literaturą z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych						
S-2	P	Zaliczenie pisemne						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



Umiejętności

IMiN_1A_A03a_U01 wyszukuje i interpretuje angielskojęzyczne źródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U04	P6S_UK		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	-------------------------	-------------------------	------------	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A03a_U01	2,0	
	3,0	Z zaliczenia pisemnego uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Domański P, English in Science and Technology, WNT, Warszawa, 1996



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Angielska terminologia techniczna i chemiczna						
Kod	IMiN_1A_S_A03b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	9	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	6	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Kurs języka angielskiego na poziomie podstawowym						
W-2	Podstawy nomenklatury chemicznej						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie umiejętności posługiwania się anglojęzycznym słownictwem chemicznego oraz specjalistycznym słownictwem technicznego z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Tekstowe środki przekazu informacji naukowo-technicznej; tłumaczenie praw naukowych, tłumaczenie definicji naukowych						3
T-A-2	Tłumaczenie patentów, typowe zwroty występujące w patencie						2
T-A-3	Frazeologia						2
T-A-4	Publikacja naukowa, schemat publikacji naukowej, typowe zwroty stosowane w publikacji naukowej, słownik wyrazów występujących w publikacji naukowej						3
T-A-5	Pozatekstowe środki przekazu informacji naukowo-technicznej						2
T-A-6	Skróty powszechnie stosowane w anglojęzycznej literaturze naukowo-technicznej, wybrane akronimy.						2
T-A-7	Graficzne środki przekazu informacji naukowo-technicznej, pierwiastki chemiczne, przegląd pierwiastków, tłumaczenie nazw związków chemicznych, słownictwo dotyczące nazw związków chemicznych oraz równań chemicznych.						3
T-A-8	Terminologia naukowo-techniczna, nomenklatura związków organicznych i nieorganicznych.						2
T-A-9	Klasyfikacja związków organicznych.						2
T-A-10	Terminologia dotycząca aparatury chemicznej, oprzyrządowania i instrumentów pomiarowych.						2
T-A-11	Gramatyka w angielszczyźnie naukowo-technicznej: użycie czasów, konstrukcja definicji, struktura logiczna tekstu, konstrukcje nominalne, rzeczownik w roli przymiotnika, przydawka rzeczowna, słowotwórstwo i budowa wyrazów, przedrostki, przyrostki, wyrazy złożone, czasowniki złożone, strona bierna, łączniki logiczne, nieregularna liczba mnoga rzeczowników pochodzenia obcego						3
T-A-12	Pisownia brytyjska i amerykańska						2
T-A-13	Zaliczenie w formie pisemnej.						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-A-2	Przygotowanie się do zaliczenia						13
A-A-3	Konsultacje z prowadzącym						2
A-A-4	Praca z literaturą						15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Praca z angielkojęzyczną literaturą o tematyce techniczno-chemicznej						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Ćwiczenia audytoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych

S-2 P Zaliczenie pisemne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A03b_U01 Wyszukuje i interpretuje angielskojęzyczną literaturę o tematyce techniczno-chemicznej w zakresie inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U04	P6S_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 T-A-10 T-A-11 T-A-12	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	--	---	------------	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A03b_U01	2,0	
	3,0	Z zaliczenia pisemnego uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. P. Domański, English in Science and Technology, WNT, Warszawa, 1996



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Wychowanie fizyczne 1						
Kod	IMiN_1A_S_A04_1						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	0,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych						
W-2	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej						
C-2	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych. 2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi; - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność / - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem						30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi						30
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ściśła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna
-----	---

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.
S-2	F	kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A04-1_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	IMiN_1A_U11	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_A04-1_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMiN_1A_A04-1_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMiN_1A_A04-1_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęguje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	IMiN_1A_K01	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A04-1_U01	2,0	
	3,0	- student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych. Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A04-1_K01	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	- zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia
	4,0	- potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia
	4,5	- aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych
	5,0	- potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych



Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A04-1_K02	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	- przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności
	4,0	- potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę "fair play" - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych
	4,5	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych
	5,0	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych
IMiN_1A_A04-1_K03	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	- przejawia braki w postawie społecznej, stosunek do zajęć jest obojętny - nie bierze udziału w życiu sportowym Uczelni, nie włącza się i nie pomaga w organizowaniu imprez - nie potrafi samodzielnie zastosować wiedzy o kulturze fizycznej w praktyce
	4,0	- sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni - pomaga w organizacji imprez sportowo - rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi / przy pomocy nauczyciela / zastosować w praktyce
	4,5	- włącza się w organizację imprez sportowo - rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu
	5,0	- potrafi podejmować różnorodne działania sportowo - rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu

Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWŁ, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Wychowanie fizyczne 2						
Kod	IMiN_1A_S_A04_2						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	0,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych						
W-2	studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	C1 - nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. C2 - rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. C3 - podnoszenie wartości cech motorycznych; siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. C4 - wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. C5 - przeciwstawienie się patologiom społecznym / alkoholizm, narkomania, nikotynizm / poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej						
C-2	Rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów; ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych. 2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi; - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu / tętno, ciśnienie, oddech, wady postawy, odporność / - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem						30
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych. 2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi						30
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	metoda nauczania zadań ruchowych; syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa. metoda praktyczna; pokaz metoda podająca; wykład, opis, pogadanka, objaśnienie. metoda aktywizująca; dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu. metoda odtwórcza; zadaniowo-ściśła metoda obwodowo-stacyjna metoda treningowa						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2	wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna
-----	---

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych / sprawdzian, test /.
S-2	F	kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A04-2_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	IMiN_1A_U11	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_A04-2_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMiN_1A_A04-2_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasady "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym.	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
IMiN_1A_A04-2_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęguje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	IMiN_1A_K01	P6S_KK		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A04-2_U01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	student posiada podstawowe umiejętności techniczne różnych dyscyplin sportowych. Ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A04-2_K01	2,0	nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce
	3,5	- zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia
	4,0	- potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia
	4,5	- aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych
	5,0	- potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych



Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A04-2_K02	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia
	3,0	- przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych.
	3,5	- przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności
	4,0	- potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę "fair play" - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych
	4,5	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych
	5,0	- potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę "fair play" - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych
IMiN_1A_A04-2_K03	2,0	- nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej
	3,0	- nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej
	3,5	- przejawia braki w postawie społecznej, stosunek do zajęć jest obojętny - nie bierze udziału w życiu sportowym Uczelni, nie włącza się i nie pomaga w organizowaniu imprez - nie potrafi samodzielnie zastosować wiedzy o kulturze fizycznej w praktyce
	4,0	- sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni - pomaga w organizacji imprez sportowo - rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi / przy pomocy nauczyciela / zastosować w praktyce
	4,5	- włącza się w organizację imprez sportowo - rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu
	5,0	- potrafi podejmować różnorodne działania sportowo - rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu

Literatura uzupełniająca

1. S.Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R.Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J.Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G.Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z.Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J.Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J.Grabowski, J.Szopa, Eurofit, europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K.Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. I.Talaga, A - Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J.Talaga, Sprawność fizyczna ogólna - testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J.Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWŁ, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Technologie informatyczne						
Kod	IMiN_1A_S_A05						
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
laboratoria	L	1	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,56	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studenta wiedzy na temat narzędzi technologii informacyjnych wykorzystywanych do wspomagania jego nauki oraz pracy badawczej.						
C-2	Zdobycie umiejętności zastosowanie wybranych narzędzi technologii informatycznych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich w inżynierii materiałów i nanomateriałów.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Pakiet MS Office 365 - edytor tekstu Word, arkusz kalkulacyjny Excel						3
T-L-2	Edytor prezentacji np. PowerPoint						2
T-L-3	Aplikacje do zarządzania bibliografią naukową						2
T-L-4	Aplikacje do analizy i wizualizacji danych naukowych						3
T-L-5	Oprogramowania do grafiki wektorowej i do rysowania struktur chemicznych						3
T-L-6	Zaliczenie						2
T-W-1	Pakiet biurowy MS Office 365 (procesor tekstu Word, arkusz kalkulacyjny Excel, edytor prezentacji PowerPoint, edytor notatek OneNote, praca zespołowa Teams)						3
T-W-2	Alternatywne pakiety biurowe (LibreOffice, WPS Office, FreeOffice, MS Office on the web, Google Docs)						2
T-W-3	Programy do zarządzania bibliografią naukową (Mendeley, Zotero, współpraca z procesorami tekstu: MS Office, LibreOffice Writer)						3
T-W-4	Wizualizacja danych (historia, typy i przykłady, programy do wizualizacji danych: MagicPlot, SciDavis, Veusz, MS Excel, LibreOffice Calc)						3
T-W-5	Tworzenie i obróbka grafiki (Zarys tematu - grafika komputerowa, programy do grafiki wektorowej, rastrowej i obróbki obrazów mikroskopowych: Inkscape, LibreOffice Draw, GIMP, ImageJ)						2
T-W-6	Informatyka Chemiczna (Zarys zagadnienia - chemioinformatyka, programy do edycji struktur chemicznych: MarvinSketch, ChemSketch, MolView, Avogadro, Chemix)						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Przygotowanie do laboratoriów						5
A-L-3	Konsultacje u prowadzącego zajęcia						2
A-L-4	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu						8
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Przygotowanie się do egzaminu						8
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą						2
A-W-4	Zapoznanie się z dostępną literaturą						3



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-5	Udział w egzaminie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	kontrola postępów realizowanych zadań
S-2	F	Ocena jakości oraz kompletności wykonanych zadań
S-3	P	zaliczenie przy komputerze
S-4	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_1A_A05_W01 Wymienia i opisuje narzędzia informatyczne wspomagające rozwiązywanie zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów.	IMiN_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-4
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_A05_U01 Stosuje wybrane narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów.	IMiN_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1 S-2 S-3
---	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-------------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_A05_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_A05_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniach uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Dokumentacja programów narzędziowych i systemowych, 2011
2. R.J.Kaleńczuk, Podstawy Informatyki dla chemików technologów, Szczecin, 1993
3. Marek Miłosz, Maciej Bąbol, Współczesne technologie informatyczne : zagrożenia i ochrona aplikacji internetowych, Lublin : Politechnika Lubelska, 2014, 978-83-7947-074-7
4. Jae K. Shim, Joel G. Siegel, Robert Chi, Technologia informacyjna, Dom Wydawniczy ABC, 1999, 83-87916-12-9



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Język obcy (1 angielski)						
Kod	IMiN_1A_S_A06_1a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	20	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-LK-1	Jednostka i społeczeństwo. Człowiek jako element struktury społecznej. Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Simple, Past Simple. (Phrasal verbs). Czasowniki posiłkowe (do/ be/ have).						10
T-LK-2	Media we współczesnym świecie. Strona bierna. Zdania względne. Simple Past/ Past Continuous						10
T-LK-3	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						25
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A06-1a_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
IMiN_1A_A06-1a_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A06-1a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A06-1a_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Język obcy (1 niemiecki)						
Kod	IMiN_1A_S_A06_1b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	20	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-LK-1	Mobilność we współczesnym świecie. Emigracja, integracja, wielokulturowość. Podróże. Krytyka i zażalenie. Szyk zdania (Satzklammer). Zdania złożone współrzędnie i podrzędnie.						10
T-LK-2	Surowce, materiały, produkty. Porównywanie (deklinacja i stopniowanie przymiotników, zdania porównawcze).						10
T-LK-3	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						25
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					
S-4	F	prezentacja (F)					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A06-1b_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
IMiN_1A_A06-1b_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A06-1b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A06-1b_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -, „B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die OSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angélique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Język obcy (2 angielski)						
Kod	IMiN_1A_S_A06_2a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	21	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-LK-1	Styl życia w zależności od miejsca zamieszkania. Formy czasu przyszłego (going to; will; Present Continuous do wyrażania przyszłości; czasowniki modalne wyrażające przyszłość). Stopniowanie przymiotników						8
T-LK-2	Rola jednostki w procesach gospodarczych. Pierwszy okres warunkowy i zdania czasowe. Czasowniki modalne (must; have to; mustn't; should; shouldn't). Struktura - question tags.						8
T-LK-3	Samorealizacja i kreatywność. Pasje, czas wolny. Present Perfect Simple i Continuous. Formy czasowników- bezokolicznik/ gerund. Rzeczowniki policzalne/ niepoliczalne.						8
T-LK-4	Poznanie obcych krajów, ich kultur, zjawisk geograficznych w trakcie podróży wakacyjnych. Past Perfect Simple w kontraście do Past Simple. Różne struktury z użyciem czasownika 'like'. Przedimki.						8
T-LK-5	Edukacja. Potrzeba uczenia się przez całe życie. Czasowniki modalne oznaczające możliwość (can; could; to be able; to manage). Struktury czasu przeszłego- used to/ would.						8
T-LK-6	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A06-2a_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3	T-LK-4 T-LK-5	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
IMiN_1A_A06-2a_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-LK-6		M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A06-2a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A06-2a_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku., 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Język obcy (2 niemiecki)						
Kod	IMiN_1A_S_A06_2b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	21	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	4	60	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-LK-1	Współczesne formy wymiany towarowej (handel tradycyjny i online). Definiowanie (zdania względne). Rekacja czasownika.						10
T-LK-2	Kooperacja. Spory i konflikty. Negocjacje. Mediacje. Normy społeczne. Dwuczłonowe spójniki zdań.						10
T-LK-3	Człowiek i społeczeństwo. Struktury społeczne. Formułowanie hipotez, uprzejmych próśb, porad (zdania warunkowe). Spekulowanie na tematy przeszłości, teraźniejszości i przyszłości (tryb przypuszczający).						10
T-LK-4	Proces rekrutacyjny. Praca i zatrudnienie. Pomysły innowacyjne. Praktyki studenckie. List motywacyjny, CV. Opisywanie procesów i zjawisk (strona bierna).						10
T-LK-5	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						20
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)					
S-3	F	kartkówka (F)					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-4	F	prezentacja (F)
-----	---	-----------------

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A06-2b_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6	S-2
IMiN_1A_A06-2b_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A06-2b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A06-2b_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, -„B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Język obcy (3 angielski)						
Kod	IMiN_1A_S_A06_3a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	22	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	5	60	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Potyrała Krzysztof (Krzysztof.Potyrala@zut.edu.pl), Sowińska-Dwornik Joanna (Joanna.Sowinska-Dwornik@zut.edu.pl), Stelmaszczyk Marek (Marek.Stelmaszczyk@zut.edu.pl), Waligórska Katarzyna (Katarzyna.Waligorska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-LK-1	Zmiany w życiu człowieka: zawodowym i prywatnym. Drugi i trzeci okres warunkowy. Przysłówki.						10
T-LK-2	Proces rekrutacji. Praca i zatrudnienie, Społeczna specyfika zawodu inżyniera. Mowa zależna. Czasowniki wyrażające przeszłe zobowiązania i możliwość. Czasowniki wyrażające przeszły, teraźniejszy i przyszły przymus, możliwości i pozwolenie (make; let; allow).						10
T-LK-3	Symbole historii ogólnej w nawiązaniu do XX wieku. Wyrażenia- I wish/If only. Czasy przeszłe. Czasowniki złożone (Phrasal verbs).						10
T-LK-4	Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
T-LK-5	Trening formatu egzaminu B2 (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy- argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów).						20
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						15
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu						10
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	test diagnostyczny (F)
S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)
S-5	P	egzamin pisemny (P)
S-6	P	egzamin ustny (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_1A_A06-3a_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2 S-5 S-6
IMiN_1A_A06-3a_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A06-3a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A06-3a_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S..Cunningham, P. Moor, NEW CUTTING EDGE, Pearson Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T. Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2003
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2003
3. S. T. Knowles, M. Mann, READING, Macmillan, 2003
4. S. T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2003
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Język obcy (3 niemiecki)						
Kod	IMiN_1A_S_A06_3b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Języków Obcych						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	22	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
lektorat	LK	5	60	3,0	1,00	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Głębocka Katarzyna (Katarzyna.Glebocka@zut.edu.pl), Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2.						
C-2	Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów.						
C-3	Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-LK-1	Zjawisko globalizacji. Problemy społeczne i ekonomiczne. Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen).						10
T-LK-2	Natura i jej zjawiska. Ochrona środowiska. Energie odnawialne. Przytaczanie wypowiedzi (mowa zależna)						10
T-LK-3	Zdrowy styl życia (żywność, diety, aktywność). Nauka i technika.						10
T-LK-4	Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów.						10
T-LK-5	Trening egzaminacyjny (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy - argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów)						20
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne.						60
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć						15
A-LK-3	Udział w konsultacjach						5
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu						10
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	zajęcia praktyczne						
M-2	praca w grupach						
M-3	prezentacja						
M-4	dyskusja						
M-5	praca z tekstem						
M-6	słuchanie ze zrozumieniem						
M-7	pisanie listów formalnych						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	test diagnostyczny (F)					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-3	F	kartkówka (F)
S-4	F	prezentacja (F)
S-5	P	egzamin pisemny (P)
S-6	P	egzamin ustny (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_1A_A06-3b_U01 posiada umiejętność porozumiewania się na poziomie B2 z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże dotyczące współczesnego świata	IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU		C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2 S-5 S-6
IMiN_1A_A06-3b_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A06-3b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A06-3b_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, „B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy : język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Psychologia						
Kod	IMiN_1A_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
wykłady	W	1	45	3,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Sammel Anna (Anna.Sammel@zut.edu.pl), Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawowa znajomość zagadnień w zakresie funkcjonowania jednostki jako bytu indywidualnego i społecznego.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Po ukończeniu zajęć student operuje wiedzą i umiejętnościami z zakresu psychologii ogólnej, rozwojowej i społecznej w obszarze podstawowych pojęć, definicji, ogólnych prawidłowości rozwoju psychicznego jednostki, a także psychologicznych uwarunkowań zachowania, co umożliwi efektywną współpracę i satysfakcjonujące funkcjonowanie w życiu osobistym i społeczno-zawodowym.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Przedmiot i zadania psychologii. Podstawowe pojęcia. Historyczne źródła psychologii. Metody badawcze psychologii.						4
T-W-2	Główne kierunki psychologii. Psychologiczne koncepcje człowieka - behawioryzm, psychoanaliza, psychologia poznawcza, psychologia humanistyczna.						8
T-W-3	Osobowość jednostki jako główny problem psychologii - pojęcia i teorie. Podstawowe elementy osobowości - ich znaczenie w zachowaniu człowieka. Emocje i motywacja, temperament, zdolności, potrzeby, postawy.						6
T-W-4	Procesy poznawcze - pojęcia, znaczenia, uwarunkowania (myślenie, pamięć, uwaga).						4
T-W-5	Wpływ sytuacji społecznych na procesy psychiczne i zachowanie jednostki. Funkcjonowanie jednostki w grupie. Konflikty. Podejmowanie decyzji.						4
T-W-6	Rozwój psychiczny jednostki - pojęcie, fazy, charakterystyka. Czynniki warunkujące rozwój psychiczny. Rozwój ludzkiego „ja” i samoocena jednostki.						4
T-W-7	Sytuacje trudne. Funkcjonowanie w warunkach stresu.						5
T-W-8	Komunikacja interpersonalna i asertywność jako podstawy zachowania człowieka.						4
T-W-9	Zaburzenia w rozwoju - nerwice, niedostosowanie społeczne, uzależnienia i nałogi, patologie. Podstawowe formy psychoterapii.						5
T-W-10	Kolokwium zaliczeniowe.						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						45
A-W-2	Konsultacje						4
A-W-3	Przygotowanie merytoryczne do wykładu - analiza zalecanej literatury w zakresie tematu.						15
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.						26
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład konwencjonalny.						
M-2	Wykład problemowy z elementami prezentacji.						
M-3	Testy psychologiczne.						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Aktywność intelektualno-werbalna podczas wykładu konwersatoryjnego oraz podczas gier i testów psychologicznych.
S-2	P	Kolokwium zaliczeniowe .

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

Wiedza

IMiN_1A_A07_W01 Potrafi przedstawić ze zrozumieniem podstawowe pojęcia psychologii, procesy psychiczne oraz ogólne prawidłowości rozwoju psychicznego i mechanizmy zachowań jednostki w różnych sytuacjach.	IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2	S-1 S-2
--	-------------	--------	--	-----	---	----------------------------------	------------	------------

Umiejętności

IMiN_1A_A07_U01 Potrafi wyodrębnić prawidłowości i zaburzenia w rozwoju psychicznym jednostki i postawić diagnozę w wybranej sytuacji interpersonalnej oraz wskazać sposoby rozwiązania problemów psychologicznych. Analizuje własne i innych zachowania w kontekście nabytej wiedzy psychologicznej.	IMiN_1A_U10 IMiN_1A_U11	P6S_UO P6S_UU		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
--	----------------------------	------------------	--	-----	---	----------------------------------	-------------------	------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_A07_K01 Jest przygotowany do podejmowania i odgrywania różnych ról społecznych w kontekście życia osobistego i społeczno-zawodowego poprzez znajomość własnych predyspozycji i podejmowanie współpracy oraz otwartość na wyzwania współczesności w zakresie samorealizacji i samodoskonalenia.	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K03	P6S_KK P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3	S-1
---	----------------------------	------------------	--	-----	---	----------------------------------	------------	-----

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

Wiedza

IMiN_1A_A07_W01	2,0	Nie zna i nie rozumie podstawowych pojęć, procesów i prawidłowości rozwoju psychicznego oraz mechanizmów zachowań jednostki.
	3,0	Zna terminologię psychologii, charakteryzuje procesy psychiczne, pamięta prawidłowości rozwoju psychicznego. Wymienia mechanizmy zachowań jednostki. W wyżej wymienionych zakresach znajomość zagadnień sięga 60% treści przedmiotowych.
	3,5	Zna język psychologii, definiuje procesy psychiczne, rozumie prawidłowości rozwoju i uwarunkowania zachowań jednostki. Znajomość i rozumienie tych zagadnień obejmuje 70% treści przedmiotowych.
	4,0	Znajomość pojęć i procesów psychicznych oraz prawidłowości rozwoju psychicznego i mechanizmów zachowań jednostki umożliwia studentowi rozumienie i tłumaczenie zachowań człowieka. Poszukując ogólnych zasad tłumaczących zachowania ludzkie wyraźnie wykracza poza zdroworozsądkową opinię, wykorzystując wyniki badań psychologicznych.
	4,5	Wiedza studenta w zakresie tłumaczenia zachowań jest usystematyzowana. Charakteryzuje się łatwością i szybkością odtworzenia. Rozumienie zagadnień psychologicznych umożliwia ujmowanie jednostki w złożoności i różnorodności sytuacji. Zwraca uwagę na trudności metodologiczne związane z badaniami psychologicznymi .
	5,0	Wiedza psychologiczna i jej rozumienie wykracza poza literaturę obowiązkową. Rozumie znaczenie wiedzy psychologicznej w sytuacjach życia codziennego. Potrafi rzetelnie wyjaśniać zachowania ludzkie w języku wybranej teorii psychologicznej ze świadomością metodologiczną.

Umiejętności

IMiN_1A_A07_U01	2,0	Nie potrafi w większości sytuacji zdobytej wiedzy przekształcić w umiejętność określania zaburzeń w różnych obszarach rozwojowych; nie umie postawić diagnozy wybranej sytuacji ani podać sposobów rozwiązania problemów psychologicznych. Nie stosuje zdobytej wiedzy do analizowania zjawisk społecznych oraz zachowań własnych i innych.
	3,0	Potrafi postawić poprawną diagnozę sytuacji interpersonalnej, poszukuje rozwiązania problemów psychologicznych (należy odnosić te umiejętności do 60% sytuacji zadaniowych). W niektórych przypadkach zadaniowych potrafi wykorzystywać wiedzę do analizowania zjawisk społecznych oraz zachowań.
	3,5	W większości przypadków stawia właściwą dla sytuacji interpersonalnej diagnozę. Umie znaleźć rozwiązanie problemu. W większości przypadków student analizuje poprawnie wybrane zjawiska społeczne oraz zachowania własne i innych.
	4,0	Posiadaną wiedzę wykorzystuje do stawiania właściwych diagnoz w sytuacjach interpersonalnych (teoretycznych i praktycznych). Znajduje alternatywne rozwiązania problemów psychologicznych. Wysokie umiejętności krytycznego myślenia przy analizie wybranych zjawisk społecznych oraz zachowań.
	4,5	Umie wykorzystywać wiedzę w sytuacjach typowych i nietypowych. Automatycznie diagnozuje sytuacje interpersonalne. Umie znaleźć rozwiązania problemów psychologicznych niezależnie od pojawiających się trudności. Świadomie wykorzystuje wiedzę do analizowania zjawisk społecznych oraz zachowań. Potrafi antycypować zachowania własne i innych w określonych sytuacjach.
	5,0	Posiada wysoką świadomość własnych umiejętności. Stosuje właściwą psychologii terminologię do określania nieprawidłowości, diagnozowania sytuacji i szukania rozwiązań problemów. W poprawny sposób wykorzystuje do powyższych celów procedury badawcze. Sprawnie posługuje się zdobytą wiedzą dotyczącą procesów poznawczych, emocjonalnych, motywacyjnych do analizowania zjawisk społecznych oraz zachowań. Świadomie kieruje własnym zachowaniem z wykorzystaniem wiedzy psychologicznej z całego obszaru treści przedmiotowych.

Inne kompetencje społeczne



Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A07_K01	2,0	Wykazuje znikomą znajomość własnych predyspozycji; nie podejmuje współpracy, brak umiejętności osiągnięcia konsensusu i dochodzenia do kompromisu. Niewielkie dążenia samorealizacyjne.
	3,0	Potrafi podejmować i odgrywać różne role. Nie zawsze skutecznie rozpoznaje własne predyspozycje w tym zakresie. Przejawia chęć współpracy i dochodzenia do wspólnego celu. Rozwija dążenia samorealizacyjne.
	3,5	Potrafi realizować role w powiązaniu z własnymi predyspozycjami. Umie efektywnie współpracować. Stara się rozwiązywać konflikty. Podejmuje zadania samorealizacyjne.
	4,0	Umie podejmować i realizować role z wysoką świadomością własnych predyspozycji. Silna tendencja do osiągnięcia celów we współpracy z innymi – duże umiejętności negocjacyjne. Rozwinięte dążenia samorealizacji i samodoskonalenia.
	4,5	Umiejętność podejmowania i realizowania ról łączy z odpowiedzialnością za decyzje. Potrafi określić mocne i słabe strony nie tylko własne, ale i innych osób, co umożliwia osiągnięcie założonych celów we współpracy. Umie rozwiązywać sytuacje konfliktowe. Rozwinięte postawy samorealizacyjne.
	5,0	Charakteryzuje się spójną i pełną postawą samorealizacyjną. Przejawia duże umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne. Potrafi efektywnie współpracować i realizować różnorodne badania w zgodzie z predyspozycjami osób. Umie poprawnie oceniać siebie i innych. W sytuacjach trudnych mobilizuje do działania podejmując role organizacyjne i kierownicze.

Literatura podstawowa

1. Zimbardo P., Gerrig R., Psychologia i życie, PWN, Warszawa, 2020
2. Zimbardo P., Psychologia: kluczowe koncepcje.T.1 -5, PWN, Warszawa, 2010
3. Koziński J., Nowe idee w psychologii: psychologia XXI wieku, GWP, Gdańsk, 2009

Literatura uzupełniająca

1. Hall S., Lindsey G., Campbell J., Teorie osobowości. Wydanie nowe., PWN, Warszawa, 2021
2. Aronson E., Człowiek istota społeczna, PWN, Warszawa, 2009
3. Cialdini E.B., Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka, GWP, Gdańsk, 2016



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Prawo patentowe i wynalazcze							
Kod	IMiN_1A_S_A08a							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	10	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	6	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Brak wymagań wstępnych.							
Cele modułu/przedmiotu								
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.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-W-1	Informacje ogólne: Przedmioty ochrony własności przemysłowej Międzynarodowe konwencje i porozumienia w zakresie ochrony własności przemysłowej (Konwencja paryska, TRIPS)						2	
T-W-2	Wynalazki i wzory użytkowe: definicje wynalazku, wzoru użytkowego. Przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony. Procedura krajowa, procedura międzynarodowa PCT, Konwencja o patencie europejskim,						5	
T-W-3	Wzory przemysłowe: definicje, przesłanki ochrony. Procedura krajowa. Wzór przemysłowy wspólnotowy. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.						2	
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Znak wspólnotowy. Porozumienie i Protokół madrycki. Oznaczenia geograficzne.						3	
T-W-5	Informacja patentowa i badania patentowe. Bazy patentowe						3	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15	
A-W-2	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -						4	
A-W-3	Poszukiwania w bazach patentowych - ćwiczenia w domu						4	
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						5	
A-W-5	Zaliczenie						1	
A-W-6	konsultacje						1	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	wykład połączony z prezentacją							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza								



IMiN_1A_A08a_W01 Absolwent zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań zawodowych związanych z inżynierią materiałów i nanomateriałów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz informacji naukowej	IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_A08a_W01	2,0	
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

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

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

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Ochrona własności intelektualnej						
Kod	IMiN_1A_S_A08b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	10	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Brak wymagań wstępnych.						
Cele modułu/przedmiotu							
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.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Informacje ogólne: Przedmioty ochrony własności intelektualnej. 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	Wynalзки i wzory użytkowe: definicje wynalazku, wzoru użytkowego. Przesłanki zdolności patentowej i ochronnej. Zakres ochrony. Procedura krajowa, procedura międzynarodowa PCT, Konwencja o patencie europejskim,						3
T-W-3	Wzory przemysłowe: definicje, przesłanki ochrony. Procedura krajowa. Wzór przemysłowy wspólnotowy - postępowanie przed OHIM,. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.						2
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Znak wspólnotowy - postępowanie przed OHIM. Porozumienie i Protokół madrycki.						3
T-W-5	Oznaczenia geograficzne						1
T-W-6	Informacja patentowa i badania patentowe.						2
T-W-7	Prawo autorskie - definicja utworu - przedmiot prawa, podmiot prawa, rodzaj praw i zakres ochrony						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Przygotowanie do zajęć - zapoznanie się z materiałami -						4
A-W-3	Poszukiwania w bazach patentowych - ćwiczenia w domu						4
A-W-4	przygotowanie do zaliczenia						5
A-W-5	Zaliczenie						1
A-W-6	konsultacje						1
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	wykład połączony z prezentacją						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć					



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

Wiedza

IMiN_1A_A08b_W01

Absolwent zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań zawodowych związanych z inżynierią materiałów i nanomateriałów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz informacji naukowej

IMiN_1A_W09

P6S_WK

C-1

T-W-1
T-W-2
T-W-3
T-W-4

T-W-5
T-W-6
T-W-7

M-1

S-1

Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_A08b_W01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

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

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

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Materiały zaawansowane - seminarium						
Kod	IMiN_1A_S_A09a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)		3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	11	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria	S	7	30	3,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Przekazanie studentowi wymogów obowiązujących podczas realizacji pracy dyplomowej – projektu inżynierskiego. Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności czynnego udziału w dyskusji merytorycznej dotyczącej wykonanych w ramach pracy inżynierskiej badań własnych i innych studentów.						
C-3	Nabycie umiejętności prezentowania własnych wyników.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-S-1	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy.						1
T-S-2	Etyka i warsztat naukowca. 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: wymogi edytorskie, wymogi konstrukcyjne ilustracji i wykresów.						2
T-S-4	Harmonogram realizacji zadania naukowego z materiałów zaawansowanych. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy inżynierskiej.						2
T-S-5	Tworzenie bibliografii i zasady powołań literaturowych (omówienie programów do tworzenia spisu literatury). Plagiat i autoplagiat						2
T-S-6	Analiza i opracowanie wyników badań, dokładność pomiaru, błąd oznaczenia.						2
T-S-7	Prezentacja koncepcji, części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją na temat materiałów zaawansowanych						18
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-S-1	Uczestnictwo w seminariach						30
A-S-2	Konsultacje z opiekunem						20
A-S-3	Przygotowanie prezentacji multimedialnej						40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Indywidualne dyskusje z opiekunem pracy inżynierskiej na temat przygotowywanej prezentacji multimedialnej.						
M-2	Dyskusja wyników uzyskanych badań w grupie studentów uczestniczących w 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_1A_A09_U01 przygotowuje i prezentuje w formie prezentacji multimedialnej zagadnienia związane z realizacją pracy dyplomowej (przegląd literatury, opracowane wyniki badań, wnioski)	IMiN_1A_U09	P6S_UK		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	M-1 M-2	S-1 S-2 S-4
---	-------------	--------	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	------------	-------------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_A09_K01 analizuje posiadaną wiedzę oraz uczestniczy w dyskusji naukowej dotyczącej tematyki swojej i innych studentów prac dyplomowych	IMiN_1A_K01	P6S_KK		C-2	T-S-3		M-2	S-2 S-3
---	-------------	--------	--	-----	-------	--	-----	------------

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A09_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskojęzycznej i na podstawie zebranej literatury oraz własnych badań doświadczalnych, prowadzonych w zakresie tematyki pracy inżynierskiej przygotować w języku polskim prezentację ustną. Umiejętności zdobyte przez Studenta są w przedziale [60%, 65%] umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A09_K01	2,0	
	3,0	Student mało aktywny; udział w dyskusji po wyznaczeniu przez prowadzącego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Literatura indywidualnie dobrana do tematyki pracy inżynierskiej, 2021
- Stuart C., Sztuka przemawiania i prezentacji, 2006



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Nanomateriały - seminarium						
Kod	IMiN_1A_S_A09b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)		3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	11	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
seminaria	S	7	30	3,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Przekazanie studentowi wymogów obowiązujących podczas realizacji pracy dyplomowej – projektu inżynierskiego. Wskazanie studentowi dobrych praktyk pomagających w przygotowaniu pracy dyplomowej.						
C-2	Ukształtowanie umiejętności czynnego udziału w dyskusji merytorycznej dotyczącej wykonanych w ramach pracy inżynierskiej badań własnych i innych studentów.						
C-3	Nabycie umiejętności prezentowania własnych wyników.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-S-1	Rola zajęć seminaryjnych i promotora w tworzeniu pracy.						1
T-S-2	Etyka i warsztat naukowca. 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: wymogi edytorskie, wymogi konstrukcyjne ilustracji i wykresów.						2
T-S-4	Harmonogram realizacji zadania naukowego z nanomateriałów. Dyskusja nad szczegółowością zadań i limitami czasowymi w realizacji etapów pracy inżynierskiej.						2
T-S-5	Tworzenie bibliografii i zasady powołań literaturowych (omówienie programów do tworzenia spisu literatury). Plagiat i autoplagiat						2
T-S-6	Analiza i opracowanie wyników badań, dokładność pomiaru, błąd oznaczenia.						2
T-S-7	Prezentacja koncepcji, części literaturowej oraz eksperymentalnej pracy dyplomowej połączona z dyskusją na temat nanomateriałów						18
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-S-1	Uczestnictwo w seminariach						30
A-S-2	Konsultacje opiekunem						20
A-S-3	Przygotowanie prezentacji ultimedialnej						40
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Indywidualne dyskusje z opiekunem pracy inżynierskiej na temat przygotowywanej prezentacji multimedialnej.						
M-2	Dyskusja wyników uzyskanych badań w grupie studentów uczestniczących w seminarium.						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	Okresowa ocena 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_1A_A09b_U01 przygotowuje i prezentuje w formie prezentacji multimedialnej zagadnienia związane z realizacją pracy dyplomowej (przegląd literatury, opracowane wyniki badań, wnioski)	IMiN_1A_U09	P6S_UK		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	M-1 M-2	S-1 S-2 S-4
--	-------------	--------	--	-------------------	----------------------------------	-------------------------	------------	-------------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_A09b_K01 analizuje posiadaną wiedzę oraz uczestniczy w dyskusji naukowej dotyczącej tematyki swojej i innych studentów prac dyplomowych	IMiN_1A_K01	P6S_KK		C-2	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4	T-S-5 T-S-6 T-S-7	M-2	S-2 S-3
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	------------

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_A09b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskojęzycznej i na podstawie zebranej literatury oraz własnych badań doświadczalnych, prowadzonych w zakresie tematyki pracy inżynierskiej przygotować w języku polskim prezentację ustną. Umiejętności zdobyte przez Studenta są w przedziale [60%, 65%] umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_A09b_K01	2,0	
	3,0	Student mało aktywny; udział w dyskusji po wyznaczeniu przez prowadzącego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- Literatura indywidualnie dobrana do tematyki pracy inżynierskiej, 2021
- Stuart C., Sztuka przemawiania i prezentacji, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Pracownia dyplomowa							
Kod	IMiN_1A_S_A10							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów							
ECTS	10,0	ECTS (formy)	10,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
laboratoria	L	7	90	10,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy wiedzy o materiałach polimerowych i nanomateriałach							
W-2	Podstawy wiedzy o metodach badawczych stosowanych w inżynierii materiałów i nanomateriałów							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeglądu i wyboru dostępnych publikacji związanych z tematem pracy dyplomowej inżynierskiej i ich opracowania w formie prezentacji multimedialnej							
C-2	Ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania i badania właściwości materiałów inżynierskich i nanomateriałów							
C-3	Przygotowanie do opracowania wyników badań i ich rzetelnej interpretacji							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-L-1	Dyskusja tematu pracy dyplomowej inżynierskiej z obszaru inżynierii materiałów i nanomateriałów						2	
T-L-2	Zapoznanie się metodami badawczymi wykorzystywanymi w pracy dyplomowej inżynierskiej						10	
T-L-3	Zapoznanie się ze stanowiskiem badawczym i sprawdzenie jego działania						10	
T-L-4	Przeprowadzenie badań wstępnych						60	
T-L-5	Dyskusja z promotorem dotycząca weryfikacji i omówienia otrzymanych wyników badań						8	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						90	
A-L-2	Opracowywanie i analiza uzyskanych wyników badań za pomocą odpowiednich programów do obróbki danych						100	
A-L-3	Formułowanie wniosków w oparciu o wyniki badań własnych						30	
A-L-4	Konsultacje						80	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.							
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna, interpretacja wyników							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	F	Okresowa ocena z przebiegu realizacji założonych badań w ramach pracy dyplomowej inżynierskiej						
S-2	F	Ocena samodzielności i aktywności w prowadzeniu badań						
S-3	P	Sprawozdanie pisemne z realizacji założonych badań i dyskusja wyników						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A10_W01 Student zna zjawiska i procesy niezbędne w inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_W02 IMiN_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_A10_W02 Student zna cykl życia materiałów oraz zasady projektowania ich właściwości oraz wykorzystania aparatury szczególnie w aspekcie wytwarzania materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-4	M-2	S-1 S-2
Umiejętności								
IMiN_1A_A10_U01 Student potrafi przygotować w języku polskim i obcym prezentację ustną na podstawie zebranej literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i pogłębia swoją wiedzę w procesie samokształcenia	IMiN_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_A10_U02 Potrafi zbudować stanowisko badawcze, wykorzysta metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych związanych z przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej w zakresie inżynierii materiałów i nanomateriałów, opracować i zinterpretować uzyskane wyniki	IMiN_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne								
IMiN_1A_A10_K01 Student odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_A10_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe zjawiska i procesy niezbędne do projektowania, testowania i aplikacji materiałów inżynierskich i nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A10_W02	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe właściwości materiałów i nanomateriałów niezbędne do projektowania wyrobów inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_A10_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi przeanalizować podstawowe informacje przekazane przez opiekuna i przygotować pod jego kierunkiem prezentację
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_A10_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi określić elementy składowe stanowiska badawczego, wykorzystując wskazówki opiekuna pracy dyplomowej inżynierskiej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_A10_K01	2,0	
	3,0	Student jest częściowo świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty, 2020, okres poszukiwań literaturowych powinien obejmować literaturę nie starszą niż 10 lat

Literatura uzupełniająca

1. strony internetowe, 2020, aktualne strony z cytowaną datą i godziną dostępu



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Praca dyplomowa							
Kod	IMiN_1A_S_A11							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów							
ECTS	15,0	ECTS (formy)	15,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
praca dyplomowa	PD	7	0	15,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Student posiada deficyt punktów nie większy niż to wynika z regulaminu studiów							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Wykonanie projektu inżynierskiego w zakresie inżynierii materiałów i nanomateriałów.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-PD-1	Zrealizowanie projektu inżynierskiego w zakresie inżynierii materiałów i nanomateriałów.						0	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-PD-1	Wyszukiwanie materiałów źródłowych, związanych z tematyką pracy dyplomowej-projektu inżynierskiego						90	
A-PD-2	Analiza zebranej literatury/informacji źródłowych						100	
A-PD-3	Opracowanie wyników analizy materiałów źródłowych, prac projektowych, prac badawczych w postaci syntetycznego opisu i sformułowanie wniosków						130	
A-PD-4	Opracowanie formy pracy dyplomowej-projektu inżynierskiego						70	
A-PD-5	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego i przygotowanie prezentacji pracy dyplomowej - projektu inżynierskiego (założenia, rezultaty, wnioski)						30	
A-PD-6	konsultacje z promotorem						30	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Realizacja projektu pod nadzorem promotora							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Ocena podsumowująca z pracy dyplomowej inżynierskiej						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A11_U01 Samodzielnie planuje, przeprowadza oraz opisuje eksperymenty niezbędne do realizacja pracy inżynierskiej	IMiN_1A_U13 IMiN_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-PD-1	M-1	S-1	
Kompetencje społeczne								
IMiN_1A_A11_K01 świadomość posiadanej wiedzy oraz wpływu rzetelności realizacji zadań na efekt końcowy; samodzielna organizacja pracy i krytyczna ocena stopnia jej zaawansowania	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02 IMiN_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-1	T-PD-1	M-1	S-1	



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_1A_A11_U01	2,0	Eksperymenty przewidziane do wykonania w ramach pracy inżynierskiej ukończone i opisane, ocenione przez prowadzącego na co najmniej dostatecznie
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
IMiN_1A_A11_K01	2,0	Wykazuje niewielkie zaangażowanie w rzetelne i terminowe przygotowanie pracy dyplomowej
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Literatura adekwatna do tematu pracy inżynierskiej, 2011		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Szkolenie BHP ZUT								
Kod	IMiN_1A_S_A12								
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									
Wymagania wstępne									
W-1	Brak wymagań wstępnych								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat zagrożeń								
C-2	Zapoznanie studentów z wiedzą na temat norm prawnych związanych z BHP								
C-3	Zapoznanie z studentów z zasadami udzielania pierwszej pomocy								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Wybrane zagadnienia prawne związane z BHP						1		
T-W-2	Zagrożenia dla życia i zdrowia						1		
T-W-3	Ochrona przed zagrożeniami						1		
T-W-4	Postępowanie w przypadku wystąpienia zagrożeń						1		
T-W-5	Udzielanie pierwszej pomocy						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach						5		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Zaliczenie pisemne							
S-2	F	Obecność na zajęciach							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IMiN_1A_A12_W01	Student opisuje i definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	IMiN_1A_W11	P6S_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
Umiejętności									
Kompetencje społeczne									



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IMiN_1A_A12_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje i definiuje od 50 do 60% zasad BHP
	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	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Podstawy informacji naukowej		
Kod	IMiN_1A_S_A13		
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	4	2	0,0	1,00	K	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_1A_A13_W01 Absolwent zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań zawodowych związanych z inżynierią materiałów i nanomateriałów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz informacji naukowej	IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_A13_U01 Absolwent potrafi korzystać z zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstract) i innych.	IMiN_1A_U14	P6S_UU		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_A13_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_1A_A13_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

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Szkolenie biblioteczne ZUT							
Kod	IMiN_1A_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	
ćwiczenia audytoryjne	A	1	5	0,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Litwin Agnieszka (Agnieszka.Litwin@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Gryta Anna (Anna.Gryta@zut.edu.pl), Litwin Agnieszka (Agnieszka.Litwin@zut.edu.pl), Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Zna podstawy obsługi komputerów oraz sieci WWW							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie użytkowników z organizacją, funkcjonowaniem oraz zasadami korzystania z biblioteki, jej zbiorów i usług							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-A-1	1. Ogólne wiadomości o bibliotece: zbiory biblioteki, struktura organizacyjna i lokalizacja, godziny otwarcia 2. Zasady korzystania ze zbiorów i usług biblioteki ze szczególnym uwzględnieniem regulaminu udostępniania zbiorów: rejestracja użytkownika, korzystanie z czytelni, wypożyczanie, wypożyczenia międzybiblioteczne 3. Podstawowe źródła informacji naukowej, bazy danych 4. Korzystanie z katalogu online w systemie Aleph: wyszukiwanie proste i złożone, indeksy, funkcje dostępne po zalogowaniu do systemu: składanie zamówień do wypożyczalni i czytelni, usuwanie zamówień, przedłużanie terminu zwrotu, sprawdzanie swojego konta bibliotecznego, zarządzanie nim.						5	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-A-1	Zapoznanie się z treścią "Szkolenia bibliotecznego" online na stronie www.bg.zut.edu.pl/szkolenie oraz z Zarządzeniem Rektora ZUT nr 67 z 5.11.2013 w sprawie „Regulaminu korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie”						2	
A-A-2	wypełnienie testu						1	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Szkolenie online							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	F	Test zaliczany na podstawie 70% prawidłowych odpowiedzi.						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_A14_W01 Absolwent zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji oraz ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań zawodowych związanych z inżynierią materiałów i nanomateriałów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz informacji naukowej		IMiN_1A_W09	P6S_WK		C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności								



IMiN_1A_A14_U01 Absolwent potrafi korzystać z zasobów bibliograficznych, w tym przy użyciu naukowych baz danych, tj. Scopus, Web of Science, Reaxys, SciFinder (Chemical Abstract) i innych.	IMiN_1A_U14	P6S_UU		C-1	T-A-1	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_A14_W01	2,0	
	3,0	Prawidłowe odpowiedzi na 70% pytań testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_A14_U01	2,0	
	3,0	70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Regulamin korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Matematyka 1						
Kod	IMiN_1A_S_B01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	3,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,59	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.						
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.						26
T-A-2	Sprawdziany.						4
T-W-1	Macierze, działanie na macierzach, macierz odwrotna. Wyznacznik i jego własności.						6
T-W-2	Układy równań liniowych, wzory Cramera, metoda eliminacji Gaussa, twierdzenie Kroneckera-Capellego.						2
T-W-3	Geometria analityczna: rachunek wektorowy, prosta i płaszczyzna w przestrzeni.						6
T-W-4	Całka oznaczona, obliczanie całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowanie całek.						8
T-W-5	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: pochodne cząstkowe, różniczka zupełna, ekstremum funkcji, pochodna funkcji złożonej. Zastosowanie rachunku różniczkowego.						8
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych .						30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.						56
A-A-3	Konsultacje.						4
A-W-1	Udział w wykładach.						30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wskazanej literatury.						14
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu.						11
A-W-4	Konsultacje						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.						
M-2	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe.						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Pisemne zaliczenie wykładów.					
S-2	P	Sprawdziany pisemne.					
S-3	F	Ocena aktywności studenta w czasie 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_1A_B01_W01 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu	IMiN_1A_W01	P6S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-3
Umiejętności							
IMiN_1A_B01_U01 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów	IMiN_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-A-1	M-2	S-2 S-3
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_B01_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie z zaliczenia pisemnego wyniku z przedziału [50%,60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_B01_U01	2,0	
	3,0	Uzyskanie ze sprawdzianów wyniku z przedziału [50%,60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
- W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz.I, WNT, Warszawa, 2000
- W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, cz II, PWN, Warszawa, 2008
- T.Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

- D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Matematyka 2						
Kod	IMiN_1A_S_B02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	3,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość matematyki w zakresie semestru pierwszego.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.						
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Rozwiązywanie zadań i problemów w zakresie treści programowych omawianych na wykładzie.						26
T-A-2	Sprawdziany						4
T-W-1	Całka podwójna i potrójna. Zastosowanie rachunku całkowego.						4
T-W-2	Równania różniczkowe rzędu pierwszego i drugiego. Zastosowanie równań różniczkowych.						8
T-W-3	Szeregi liczbowe, szeregi potęgowe, zastosowanie szeregów.						4
T-W-4	Analiza wektorowa: pole skalarne i wektorowe, gradient, dywergencja i rotacja, twierdzenie Greena-Gaussa-Ostrogradskiego, twierdzenie Stokesa.						7
T-W-5	Liczby zespolone i funkcje zespolone.						7
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych .						30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.						57
A-A-3	Konsultacje.						3
A-W-1	Udział w wykładach.						30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wskazanej literatury.						12
A-W-3	Egzamin.						2
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu.						14
A-W-5	Konsultacje						2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.						
M-2	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe.						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.					
S-2	P	Sprawdziany pisemne.					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3	F	Ocena aktywności studenta w czasie 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_1A_B02_W01 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	IMiN_1A_W01	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-1 S-3
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-------------------

Umiejętności

IMiN_1A_B02_U01 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	IMiN_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	------------	-------	------------	-------------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_B02_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie z egzaminu wyniku z przedziału [50%,60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_B02_U01	2,0	
	3,0	Uzyskanie ze sprawdzianów wyniku z przedziału [50%,60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. II, PWN, Warszawa, 2008
- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
- T. Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa, 1993
- W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka cz. IV, WNT, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

- D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	pierwszy				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	Fizyka						
<i>Kod</i>	IMiN_1A_S_B03						
<i>Specjalność</i>							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
<i>ECTS</i>	5,0	<i>ECTS (formy)</i>	5,0				
<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>
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	3,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,59	Z	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	Zna podstawy fizyki ze szkoły średniej						
<i>W-2</i>	Zna podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych (wektory, macierze, rozwiązywanie równań)						
<i>W-3</i>	Potrafi wykonać proste obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora i komputera						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki przydatnej inżynierowi kierunku inżynieria materiałów i nanomateriałów						
<i>C-2</i>	Rozwinięcie umiejętności szacowania wartości wielkości fizycznych i opisywania zjawisk fizycznych						
<i>C-3</i>	Wyrobienie umiejętności zastosowania praw dotyczących podstawowych zjawisk fizyki klasycznej w praktyce inżynierskiej						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-A-1</i>	Niepewności pomiarowe- pomiary pośrednie i bezpośrednie						4
<i>T-A-2</i>	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem praw i zasad zachowania fizyki klasycznej, praca i energia						12
<i>T-A-3</i>	Rozwiązywanie zadań z drgań i ruch falowego						6
<i>T-A-4</i>	Omawianie sprawozdań z eksperymentu domowego						4
<i>T-A-5</i>	Pisemny sprawdzian wiadomości, kolokwium końcowe						4
<i>T-W-1</i>	Układ jednostek SI, przedrostki jednostek fizycznych, elementy analizy wymiarowej						4
<i>T-W-2</i>	Prawa i zasady zachowania fizyki klasycznej, praca i energia						8
<i>T-W-3</i>	Drgania i układy drgające						7
<i>T-W-4</i>	Fale i ruch falowy, ogólne właściwości fal, fale dźwiękowe, mechaniczne, elektromagnetyczne, interferencja, dyfrakcja, polaryzacja fal						9
<i>T-W-5</i>	Zaliczenie						2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-A-1</i>	uczestnictwo w zajęciach						30
<i>A-A-2</i>	Przygotowanie się do zajęć						25
<i>A-A-3</i>	Przygotowanie i opracowanie eksperymentu domowego						20
<i>A-A-4</i>	Konsultacje						5
<i>A-A-5</i>	Przygotowanie się do zaliczenia						10
<i>A-W-1</i>	uczestnictwo w zajęciach						30
<i>A-W-2</i>	Studiowanie literatury						10
<i>A-W-3</i>	Przygotowanie się do zaliczenia						15
<i>A-W-4</i>	Konsultacje						5



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego
M-2	Ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	Projekt domowy
S-3	F	Aktywność na zajęciach 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_1A_B03_W01 definiuje prawa zachowania fizyki klasycznej, ruchu drgającego i ruchu falowego.	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	----------------	----------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_B03_U01 stosuje prawa zachowania fizyki klasycznej, ruchu drgającego i ruchu falowego do rozwiązywania zadań i problemów związanych z tymi zagadnieniami.	IMiN_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-A-2	T-A-3 T-A-4	M-2	S-1 S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	------------	----------------	----------------	-----	-------------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_B03_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu końcowym uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_B03_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. I i II, PWN, Warszawa, 1989
- J. Typek, Materiały dydaktyczne na stronie internetowej, Szczecin, 2012, <http://typjan.zut.edu.pl/>
- T. Rewaj (edytor), Zbiór zadań z fizyki, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1996

Literatura uzupełniająca

- K. Lichszeld, I. Kruk, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2004



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Fizyka fazy skondensowanej						
Kod	IMiN_1A_S_B04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
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	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	15	1,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,44	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Zna podstawy matematyki w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych (wektory, macierze, rozwiązywanie równań, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego)						
W-2	Potrafi wykonać proste obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora i komputera						
W-3	Zna elementy fizyki przedstawione w ramach wykładu Fizyka						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy z zakresu podstawowych własności fizycznych związanych z budową ciał i defektami struktury.						
C-2	Rozwijanie u studenta umiejętności rozwiązywania problemów dotyczących materii skondensowanej w oparciu o zdobytą wiedzę.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Poznanie różnych metod wyznaczania gęstości						3
T-A-2	Analiza i interpretacja danych, dyskusja wyników uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych dotyczących pomiaru oporu metali i półprzewodników w funkcji temperatury						4
T-A-3	Analiza i interpretacja danych, dyskusja wyników uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych dotyczących wyznaczania przerwy energetycznej półprzewodników (3 różnych w tym domieszkowanych) za pomocą odbiciowej spektrofotometrii						4
T-A-4	Analiza i interpretacja danych, dyskusja wyników uzyskanych na zajęciach laboratoryjnych dotyczących pomiaru przewodnictwa cieplnego metodą niestacjonarnego przepływu						3
T-A-5	Zaliczenie z zagadnień poznanych na zajęciach.						1
T-L-1	Wyznaczanie gęstości ciała stałego						3
T-L-2	Pomiar przewodnictwa cieplnego metodą niestacjonarnego przepływu ciepła						3
T-L-3	Pomiar oporu metali i półprzewodników w funkcji temperatury						3
T-L-4	Badanie widma fluorescencji dla próbek metalicznych						3
T-L-5	Wyznaczanie przerwy energetycznej półprzewodników (3 różnych w tym domieszkowanych) za pomocą odbiciowej spektrofotometrii optycznej						3
T-W-1	Struktura materii skondensowanej: Operacje symetrii, - Typy sieci krystalicznych, - Dyfrakcja, równanie Braggów, - Promieniowanie rentgenowskie, - Budowa i działanie dyfraktometru rentgenowskiego						4
T-W-2	Przewodnictwo cieplne: Energia termiczna sieci, fonony; - Transport ciepła w metalach i izolatorach; - Opis matematyczny - równanie dyfuzji; - Metoda badania niestacjonarnego przepływu ciepła						2
T-W-3	Ciepło właściwe, pomiary kalorymetryczne: Modele drgań sieci; - Temperatura Debye'a; - Przyczynki do ciepła właściwego; - Metody wyznaczania ciepła właściwego						4
T-W-4	Transport elektryczny: - Mikroskopowy obraz przewodnictwa elektrycznego; - Energia Fermiego; - Model elektronów Blocha; - Półprzewodniki; - Techniki pomiarowe						4
T-W-5	Struktura elektronowa, fluorescencja rentgenowska: - Model atomu, powłoki elektronowe; - Przejścia elektronowe; - Budowa spektrometru fluorescencyjnego						4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Efekt Halla i magnetoopór: - Pole magnetyczne i metody jego wytwarzania; - Zjawiska magnetoelektryczne, efekt Halla, magnetoopór; - Charakterystyka elektromagnesu i pomiar własności magnetoelektrycznych	4
T-W-7	Przerwa energetyczna w pomiarach optycznych: Struktura pasmowa półprzewodników; domieszkowanie,- Spektrofotometria	3
T-W-8	Magnetyczny rezonans jądrowy: Jądro atomowe, izotopy; - Zjawisko precesji magnetycznej, precesja Larmora; - Kwantowy i klasyczny opis magnetycznego rezonansu jądrowego; - Przesunięcie chemiczne, echo spinowe i czasy relaksacji; - Podstawy eksperymentalne spektroskopii MRJ	3
T-W-9	Podatność magnetyczna: Wielkości i jednostki w pomiarach magnetycznych; - Teoria Curie-Weissa; - Ferro- i antyferro-magnetyzm	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	5
A-A-3	Przygotowanie się do zaliczenia	8
A-A-4	Konsultacje	2
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów	8
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studiowanie literatury	10
A-W-3	Przygotowanie się do egzaminu	15
A-W-4	Udział w egzaminie	2
A-W-5	Konsultacje	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego
M-2	Ćwiczenia audytoryjne
M-3	Laboratoria przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
S-4	F	Aktywność na zajęciach 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_1A_B04_W01 Opisuje właściwości fizyczne materii skondensowanej.	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
Umiejętności							
IMiN_1A_B04_U01 Formułuje podstawowe wnioski na podstawie uzyskanych wyników eksperymentów (wykonane pomiary i obliczenia) w zakresie badania własności materii skondensowanej.	IMiN_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_B04_W01	2,0	
	3,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskała od 51% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IMiN_1A_B04_U01	2,0	
	3,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana z zaliczenia pisemnego oraz sprawozdania jest w przedziale 51%-65%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. II, PWN, Warszawa, 1989

2. J. Typek, Materiały dydaktyczne do wykładów, Strona internetowa <http://typjan.zut.edu.pl/>, Szczecin, 2012

3. T. Rewaj (red), Zbiór zadań z fizyki, Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1996

Literatura uzupełniająca

1. I. Kruk, J. Typek, Laboratorium z fizyki, część II, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Informatyka						
Kod	IMiN_1A_S_B05						
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
projekty	P	1	15	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							
Wymagania wstępne							
W-1	Matematyka						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami programowania						
C-2	Zdobycie podstawowych umiejętności zastosowanie programowania do rozwiązywania problemów inżynierskich w inżynierii materiałów i nanomateriałów.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-P-1	Instalowanie Pythona. Podstawowa obsługa. Podstawy programowania (definicje: język programowania, algorytm, składnia, semantyka, kompilowanie i interpretowanie). Zapis i otwieranie projektu						2
T-P-2	Wprowadzenie do programowania w języku Python (filozofia Pythona, biblioteki, składnia i semantyka, typy proste danych, zmienne, operatory matematyczne, operatory logiczne)						2
T-P-3	Instrukcje warunkowe, pętle w Pythonie						2
T-P-4	Funkcje - podprogramy, tablice, formatowanie ciągu znaków, instalowanie i importowanie bibliotek						4
T-P-5	Operacje na plikach. Wczytywanie i zapis danych pomiarowych z termograwimetru Wykorzystanie biblioteki Numpy Pythona						2
T-P-6	Wizualizacja danych w postaci wykresu z wykorzystaniem bibliotek Matplotlib Pythona						2
T-P-7	Zaliczenie						1
T-W-1	Podstawy programowania (definicje: język programowania, algorytm, składnia, semantyka, historia języków programowania, klasyfikacja: języki niskiego i wysokiego poziomu, kompilowalne, interpretowalne, programowanie obiektowe: klasy, obiekty)						2
T-W-2	Wprowadzenie do programowania - język programowania Python (wprowadzenie, filozofia Pythona, biblioteki, składnia i semantyka, typy proste danych, kolekcje, operatory matematyczne, operatory logiczne)						1
T-W-3	Język programowania Python (pakiet Anaconda, projekt Jupyter i notatnik JupyterLab)						1
T-W-4	Wprowadzenie do programowania (kolekcje i sekwencje - indeksowanie, instrukcje warunkowe, pętle) na podstawie języka programowania Python						2
T-W-5	Wprowadzenie do programowania (funkcje - podprogramy, formatowanie ciągu znaków, instalowanie i importowanie bibliotek) na podstawie języka programowania Python						2
T-W-6	Wprowadzenie do programowania obiektowego (klasy, obiekty, metody klas) na podstawie języka programowania Python						2
T-W-7	Obsługa plików (dostęp, tworzenie i nadpisywanie) w języku programowania Python						1
T-W-8	Importowanie, obróbka i eksportowanie danych pomiarowych z wykorzystaniem biblioteki Pandas i Numpy Pythona						1
T-W-9	Wizualizacja danych z wykorzystaniem bibliotek Matplotlib, Seaborn i Bokeh Pythona						1
T-W-10	Zaliczenie						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	studiowanie literatury przedmiotu	13
A-P-3	samodzielne przygotowywanie projektów	15
A-P-4	Przygotowanie się do zaliczenia	15
A-P-5	Konsultacje	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-3	Konsultacje	2
A-W-4	Praca z literaturą	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Projekt z wykorzystaniem komputerów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kontrola postępów realizowanych zadań
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	P	Ocena jakości oraz kompletności wykonanych 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_1A_B05_W01 opisuje narzędzia informatyczne w tym elementy programowania do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-2

Umiejętności								
IMiN_1A_B05_U01 wykorzystuje narzędzia informatyczne do rozwiązywania zadań inżynierskich w inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-P-1 T-P-2 T-P-3	T-P-4 T-P-5 T-P-6	M-2	S-1 S-3

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_B05_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pismenym uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_B05_U01	2,0	
	3,0	Za wykonany projekt uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Ryszard J. Kaleńczuk, Podstawy Informatyki dla Chemików Technologów, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993
- Andrzej Serdyński, Podstawy dydaktyki techniki i informatyki, Wydawnictwo Naukowe US, 2003, 83-7241-292-8
- Kartanas Edmund, Adamski Adam, Podstawy informatyki dla studentów biologii i ochrony środowiska, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2000, 83-231-1157-X



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Matematyczne podstawy opracowania wyników						
Kod	IMiN_1A_S_B06						
Specjalność							
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
ćwiczenia audytoryjne	A	2	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Matematyka I i II						
W-2	Fizyka						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie umiejętności matematycznego opracowywania wyników eksperymentalnych otrzymanych podczas procesów wytwarzania materiałów i nanomateriałów						
C-2	Zdobycie umiejętności wykorzystania technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników związanych z inżynierią materiałów i naomateriałów						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Błędy i niepewności pomiarowe.						1
T-A-2	Niepewności systematyczne (maksymalne), ocena typu B: Niepewności systematyczne pomiarów bezpośrednich, Niepewności systematyczne pomiarów pośrednich						2
T-A-3	Niepewności przypadkowe - duże w porównaniu z systematycznymi, ocena typu A: Niepewności przypadkowe pomiarów bezpośrednich. Rozkład Gaussa, Niepewności przypadkowe pomiarów pośrednich						3
T-A-4	Niepewności systematyczne porównywalne z przypadkowymi.						1
T-A-5	Metoda najmniejszych kwadratów.						2
T-A-6	Prezentacja wyników pomiarów.						1
T-A-7	Rysowanie wykresów: co umieścić, jak dobrać skalę, jakie informacje umieścić na wykresie						1
T-A-8	Histogram - analiza rozrzutu wielkości materiałów i nanomateriałów na podstawie wybranych zdjęć mikroskopii elektronowej						2
T-A-9	Zaliczenie						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-A-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu						8
A-A-3	Konsultacje z wykładowcą						2
A-A-4	Zapoznanie się z dostępną literaturą						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	ćwiczenia audytoryjne						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	aktywność na zajęciach					
S-2	P	zaliczenie pisemne					



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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_B06_U01 opracowuje matematycznie wyniki eksperymentów z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U01	P6S_UW	P6S_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-A-8	M-1	S-1 S-2
---	-------------	--------	--------	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_B06_U01	2,0	Z zaliczenia pisemnego uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. S. Brandt, Analiza danych, PWN, Warszawa, 2002
2. J.R. Taylor, Wstęp do analizy błędów pomiarowych, PWN, Warszawa, 1995
3. J. B. Czermiński, A. Iwasiewicz, Z. Paszek, A. Sikorski, Metody statystyczne dla chemików, PWN, Warszawa, 1992
4. J. Kornacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych, WNT, Warszawa, 2006

Literatura uzupełniająca

1. Z. Kotulski, W. Szczepiński, Rachunek błędów dla inżynierów, WNT, Warszawa, 2004
2. W.L. Winston, Analiza i modelowanie danych, APN Promise, 2005
3. D. M. Bourg, Excel w nauce i technice. Receptury., Helion, 2006
4. W. Ufnalski, Mądry K. Excel dla chemików i nie tylko, Excel dla chemików i nie tylko, WNP, Warszawa, 2000
5. Origin- podręcznik użytkownika,, Gambit, Kraków, 2004



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia polimerów						
Kod	IMiN_1A_S_B07						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
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	3	50	2,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	2,0	0,59	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Brak wymagań wstępnych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Przyswojenie wiedzy podstawowej i umiejętności praktycznych w zakresie budowy chemicznej, właściwości fizycznych i strukturalnych polimerów.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Charakterystyka monomerów na podstawie oznaczania grup końcowych						5
T-L-2	Polimeryzacja perełkowa polistyrenu (PS)						5
T-L-3	Otrzymywanie PMMA w roztworze						5
T-L-4	Otrzymywanie heksasoli+otrzymywanie PA w stopie						10
T-L-5	Otrzymywanie poli(tereftalanu etylenu)(PET) metodą polikondensacji						5
T-L-6	Otrzymywanie elastomeru poliuretanowego (PU)						5
T-L-7	Określanie budowy chemicznej otrzymanych polimerów - FTIR						5
T-L-8	Oznaczanie lepkości metodą wiskozymetryczną						5
T-L-9	Analiza termiczna otrzymanych materiałów metodą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC)						5
T-W-1	Pojęcia podstawowe: monomer, mer, oligomer, polimer, stopień polimeryzacji.						2
T-W-2	Masy cząsteczkowe polimerów i ich dyspersyjność.						2
T-W-3	Mechanizmy polireakcji: polimeryzacje łańcuchowe i stopniowe.						2
T-W-4	Polimeryzacja rodnikowa, etapy reakcji, sposoby inicjowania i inicjatory.						2
T-W-5	Reakcje polikondensacji i poliaddycji						2
T-W-6	Struktura nadcząsteczkowa a właściwości fizyczne polimerów: polimery liniowe, rozgałęzione, usieciowane, statystyczne, blokowe, amorficzne, semikrystaliczne						4
T-W-7	Zaliczenie treści wykładów						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych						50
A-L-2	Opracowanie sprawozdań						5
A-L-3	Konsultacje						5
A-W-1	Udział w zajęciach						15
A-W-2	studiowanie literatury przez studenta						20
A-W-3	konsultacje						4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	analiza treści przekazywanych podczas wykładów	10
A-W-5	przygotowanie się studenta do zaliczenia	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia lub wyjaśnienia
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Ocena aktywności na zajęciach
S-2	P Ocena wiedzy teoretycznej przed ćwiczeniami laboratoryjnymi
S-3	P Zaliczenie treści 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_1A_B07_W01 Student zna i definiuje budowę polimerów, ich nazwy, metody syntezy i podstawowe właściwości fizyko-chemiczne polimerów	IMiN_1A_W02 IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W09	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 S-1 S-3

Umiejętności							
IMiN_1A_B07_U01 Student potrafi charakteryzować podstawowe grupy materiałów polimerowych, metody ich otrzymywania i podstawowe właściwości fizyko-chemiczne	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U03 IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-2 S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_B07_K01 Student potrafi aktywnie rozwiązywać wyzwania technologiczno-techniczne w obszarze chemii materiałów polimerowych	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02	P6S_KK		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-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_1A_B07_W01	2,0	
	3,0	Student zna budowę fizyko-chemiczną i metody otrzymywania podstawowych polimerów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_B07_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi charakteryzować budowę fizyko-chemiczną i właściwości podstawowych materiałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_B07_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi ocenić podstawowe właściwości fizyko-chemiczne polimerów i określić możliwe kierunki ich zastosowań w rozwiązywaniu problemów technicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1.	Florjańczyk, Zbigniew Red. Penczek, Stanisław Red., Chemia polimerów : praca zbiorowa. T. 1,2,3., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998
2.	Danuta Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1993
3.	Szlezzyngier Włodzimierz, Tworzywa Sztuczne, Wydawnictwo oświatowe, Rzeszów, 1998, T 1-3



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Literatura uzupełniająca

1. Rabek Jan, Współczesna wiedza o polimerach, WN PWN, Warszawa, 2008



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Podstawy chemii						
Kod	IMiN_1A_S_B08						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	30	2,0	0,40	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	3,0	0,60	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami chemii ogólnej i nieorganicznej						
C-2	Zapoznanie studenta z zasadami nazewnictwa związków nieorganicznych oraz ukształtowanie umiejętności pisania równań reakcji chemicznych i doboru współczynników stechiometrycznych						
C-3	Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi współczesnej chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach oraz ciele stałym						
C-4	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami dotyczącymi kinetyki i statyki chemicznej						
C-5	Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań z zakresu stechiometrii i stężeń roztworów						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Nazewnictwo soli prostych, wodorosoli, hydroksosoli oraz soli złożonych. Wzory kreskowe związków chemicznych.						3
T-A-2	Obliczenia w oparciu o podstawowe prawa i pojęcia chemiczne.						3
T-A-3	Obliczenia stechiometryczne oparte na wzorach związków chemicznych i równaniach reakcji chemicznych.						4
T-A-4	Rozpisywanie struktur elektronowych pierwiastków i jonów. Położenie pierwiastka w układzie okresowym a jego struktura elektronowa. Elektrony rdzeniowe i walencyjne. Liczby kwantowe. Zapis orbitalu i spinorbitalu.						3
T-A-5	Kolokwium zaliczające 1						2
T-A-6	Równania reakcji utleniania i redukcji. Dobieranie współczynników stechiometrycznych w równaniach redox - metoda równań połówkowych (zapis cząsteczkowy i jonowy). Obliczenia stechiometryczne oparte na równaniach redox.						4
T-A-7	Stężenie molalne roztworów. Przeliczania stężeń roztworów. Obliczenia stężeń roztworów w połączeniu z obliczeniami stechiometrycznymi opartymi na równaniach reakcji.						4
T-A-8	Skład mieszanin stałych (ułamek wagowy i molowy) i gazowych (ułamek objętościowy i molowy).						2
T-A-9	Szybkość reakcji. Równowaga chemiczna. Wpływ ciśnienia i temperatury na położenie stanu równowagi.						3
T-A-10	Kolokwium zaliczające 2						2
T-W-1	Przedmiot i zakres chemii. Podstawowe pojęcia w chemii. Substancje proste i złożone. Czystość substancji chemicznych. Zjawiska fizyczne i chemiczne. Mieszanina a związek chemiczny.						2
T-W-2	Klasyfikacja związków nieorganicznych. Wzory chemiczne. Stopień utlenienia a właściwości. Nazewnictwo związków nieorganicznych.						2
T-W-3	Podstawowe pojęcia w chemii. Podstawowe prawa chemiczne. Reakcje chemiczne. Typy reakcji, stechiometria i wydajność reakcji. Reakcje redox. Stopień czystości użytych substratów. Skład procentowy związków, doświadczalne potwierdzenie składu związków chemicznych.						2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Typy roztworów. Rozpuszczalność związków chemicznych i jej zależność od temperatury. Typy stężeń roztworów i ich jednostki. Koligatywne właściwości roztworów elektrolitów. Prawo Raoult'a. Koloidy.	2
T-W-5	Współczesny pogląd na atom. Cząstki elementarne. Budowa i trwałość jądra atomowego. Modele jądra atomowego. Liczba atomowa, liczba masowa, nuklid, izotopy, izobary i izotony.	2
T-W-6	Teoria kwantowa i struktura elektronowa atomów. Efekt Comptona, teoria Bohra budowy atomu wodoru. Dualizm korpuskularno-falowy elektronów. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Liczby kwantowe, orbitale atomowe.	2
T-W-7	Poziomy energetyczne elektronów w atomach. Zasady rozbudowy powłok elektronowych, konfiguracja elektronowa pierwiastków. Struktura elektronowa pierwiastków a ich położenie w układzie okresowym.	2
T-W-8	Okresowa klasyfikacja pierwiastków chemicznych, prawidłowości w układzie okresowym. Zmiany właściwości chemicznych pierwiastków. Energia jonizacji, elektropowinowactwo i elektroujemność pierwiastków. Zmiana elektroujemności w bloku s, p, d i f. Promienie atomów i jonów.	2
T-W-9	Wiązania chemiczne. Biegunowość cząsteczek i moment dipolowy. Energia wiązania. Wiązania: jonowe, atomowe, pośrednie, donorowo-akceptorowe oraz metaliczne. Wiązanie wodorowe i jego wpływ na właściwości fizyczne związków. Wiązania międzycząsteczkowe. Wzory Lewis'a.	2
T-W-10	Geometria cząsteczki a hybrydyzacja orbitali atomowych. Teoria wiązań walencyjnych. Hybrydyzacja orbitali atomowych. Hybrydyzacja w cząsteczkach zawierających podwójne i potrójne wiązania. Teoria orbitali molekularnych. Orbitale molekularne w cząsteczkach homo- i heterojądrowych.	2
T-W-11	Stany skupienia materii (ciało stałe, ciecz, gaz i plazma). Podstawowe pojęcia krystalografii strukturalnej. Struktura kryształu, typy kryształów, ciała amorficzne. Przemiany fazowe. Wiązania w sieci przestrzennej kryształów (struktura grafitu i diamentu). Kryształy molekularne, kowalencyjne, jonowe i metaliczne. Właściwości fizyczne kryształów. Zjawisko alotropii, polimorfizmu i izomorfizmu. Roztwory stałe.	2
T-W-12	Kinetyczna teoria cząsteczkowa gazów. Cechy gazu doskonałego. Prawa gazowe, równanie stanu gazu doskonałego. Prawo ciśnienia cząstkowych (Daltona). Odstępstwa od stanu gazu doskonałego. Równanie van der Waalsa.	2
T-W-13	Kinetyka chemiczna. Przebieg reakcji, szybkość reakcji. Relacje pomiędzy stężeniem reagentów a czasem reakcji. Energia aktywacji, zależność temperaturowa stałej szybkości reakcji. Mechanizmy reakcji.	2
T-W-14	Równowaga chemiczna. Koncepcja stałej równowagi chemicznej. Zależność pomiędzy stałymi K_x , K_p i K_c . Równowaga chemiczna w układach homogenicznych i heterogenicznych. Czynniki wpływające na położenie stanu równowagi chemicznej - reguła przekory.	2
T-W-15	Reguła faz Gibbsa. Pojęcie układu, fazy, przemiany fazowej. Równowagi w układach wielofazowych. Diagram fazowy wody (punkt potrójny, liczba stopni swobody).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	Rozwiązywanie zaleconych zadań	10
A-A-3	Praca z literaturą poszerzającą materiał omówiony na zajęciach	5
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-5	Konsultacje	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów w oparciu o zalecaną literaturę	30
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym wykłady	4
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	24
A-W-5	Egzamin pisemny	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienia lub wyjaśnienia
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Test sprawdzający

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_B08_W01 Student wymienia i definiuje podstawowe pojęcia oraz zagadnienia chemii ogólnej i nieorganicznej	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-A-2 T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3



IMiN_1A_B08_W02 Student definiuje zasady dotyczące nazewnictwa związków nieorganicznych oraz zapisywania i bilansowania równań reakcji chemicznych	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-2	T-A-1 T-A-6	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_B08_W03 Student wymienia i definiuje zagadnienia dotyczące chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach i ciele stałym oraz kinetyki i statyki chemicznej	IMiN_1A_W02 IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-3 C-4	T-A-4 T-A-8 T-A-9 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_B08_W04 Student opisuje i charakteryzuje zagadnienia i problemy dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-5	T-A-3 T-A-7	T-A-8 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Umiejętności

IMiN_1A_B08_U01 Student analizuje podstawowe pojęcia, zagadnienia i prawa w chemii ogólnej i nieorganicznej	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-1	T-W-1	T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_B08_U02 Student analizuje zasady dotyczące nazewnictwa związków nieorganicznych, zapisywania i bilansowania równań reakcji chemicznych oraz analizuje zagadnienia dotyczące chemii kwantowej, kinetyki i statyki chemicznej	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-A-6 T-W-1	T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_B08_U3 Student analizuje problemy z zakresu stechiometrii i stężeń roztworów	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-5	T-A-3 T-A-7	T-A-9	M-2 M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_B08_W01	2,0	Student na poziomie niewystarczającym wymienia i definiuje podstawowe pojęcia oraz zagadnienia chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,0	Student na poziomie podstawowym wymienia i definiuje podstawowe pojęcia oraz zagadnienia chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B08_W02	2,0	Student w niewystarczającym stopniu definiuje zasady dotyczące nazewnictwa związków nieorganicznych oraz zapisywania i bilansowania równań reakcji chemicznych
	3,0	Student w stopniu podstawowym definiuje zasady dotyczące nazewnictwa związków nieorganicznych oraz zapisywania i bilansowania równań reakcji chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B08_W03	2,0	Student w stopniu niewystarczającym wymienia i definiuje zagadnienia dotyczące chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach i ciele stałym oraz kinetyki i statyki chemicznej
	3,0	Student w stopniu podstawowym wymienia i definiuje zagadnienia dotyczące chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach i ciele stałym oraz kinetyki i statyki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B08_W04	2,0	Student na niewystarczającym poziomie opisuje i charakteryzuje zagadnienia i problemy dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów
	3,0	Student na poziomie podstawowym opisuje i charakteryzuje zagadnienia i problemy dotyczące stechiometrii i stężeń roztworów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_B08_U01	2,0	
	3,0	Student posiada w stopniu podstawowym wiedzę dotyczącą pojęć i zagadnień z chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IMiN_1A_B08_U02	2,0	
	3,0	Student potrafi w stopniu podstawowym zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków nieorganicznych oraz potrafi, w stopniu podstawowym, zapisywać i bilansować równania reakcji chemicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B08_U3	2,0	
	3,0	Student posiada, w stopniu podstawowym, wiedzę dotyczącą rozwiązywania zadań z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997
2. F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, Paul L.Gaus, Chemia nieorganiczna. Podstawy., PWN, Warszawa, 1998
3. J.D. Lee, Związła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997
4. P.A. Cox, Chemia nieorganiczna. Krótkie wykłady., PWN, Warszawa, 2003
5. Tadeusz Drapała, Chemia ogólna nieorganiczna z zadaniami, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 1997

Literatura uzupełniająca

1. George J. Sackheim, Wprowadzenie do chemii w zadaniach, PWN, 2020
2. Zdzisław Głowacki, Chemia ogólna i nieorganiczna z Tutorem dla maturzystów kandydatów na studia medyczne Zadania podstawowe, Seria: Chemia z Tutorem, Toruń, 2020, 3



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Wstęp do analizy matematycznej								
Kod	IMiN_1A_S_B09								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Studium Matematyki								
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	1	30	2,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Stępień Zofia (Zofia.Stepien@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Ewert-Krzemieniewski Stanisław (Stanislaw.Ewert-Krzemieniewski@zut.edu.pl)								
Wymagania wstępne									
W-1	Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym.								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i chemicznych.								
C-2	Uświadomienie potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-A-1	Funkcja złożona. Funkcja odwrotna. Funkcje elementarne.						2		
T-A-2	Ciągi liczbowe, granica ciągu.						4		
T-A-3	Pochodna i jej interpretacja, różniczka funkcji.						6		
T-A-4	Zastosowanie pochodnej: ekstrema, przedziały monotoniczności. asymptoty funkcji.						8		
T-A-5	Całka nieoznaczona. Podstawowe metody całkowania.						8		
T-A-6	Sprawdziany.						2		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych						30		
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.						28		
A-A-3	Konsultacje						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe.								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Sprawdziany pisemne.							
S-2	F	Ocena aktywności studenta w czasie 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_1A_B09_W01 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.		IMiN_1A_W01	P6S_WG		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-1	S-1 S-2
Umiejętności									



IMiN_1A_B09_U01 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	IMiN_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5 T-A-6	M-1	S-1 S-2
--	-------------	--------	--------	------------	-------------------------	-------------------------	-----	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_B09_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie ze sprawdzianów wyniku z przedziału [50%,60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_B09_U01	2,0	
	3,0	Uzyskanie ze sprawdzianów wyniku z przedziału [50%,60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. W. Żakowski, G. Decewicz, Matematyka cz.I, WNT, Warszawa, 2000
2. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. I, cz II, PWN, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca

1. D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, PWN, Warszawa, 2005



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia fizyczna						
Kod	IMiN_1A_S_B10						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	7,0	ECTS (formy)	7,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	30	1,0	0,33	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,33	K	zaliczenie
wykłady	W	4	45	4,0	0,34	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki, chemii nieorganicznej, organicznej i analitycznej						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Przyswojenie ogólnych zależności wiążących mierzalne własności materii i jednolitych form ich prezentowania. Poznanie, zrozumienie i interpretacja zjawisk obserwowanych w rzeczywistych układach fizykochemicznych. Umiejętność stosowania podstawowych wiadomości z zakresu termodynamiki, równowag, kinetyki i elektrochemii do przewidywania kierunku przebiegu procesów i doboru warunków ich prowadzenia. Umiejętność interpretacji wyników eksperymentalnych uzyskanych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych oraz przewidywania własności fizykochemicznych materii.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Kinetyczna teoria gazów, szybkość dyfuzji i efuzji, równanie stanu gazu doskonałego i rzeczywistego						10
T-A-2	I i II zasada termodynamiki, zmiany energii wewnętrznej, ciepła, i pracy w przemianach izotermicznych, izobarycznych, izochorycznych i adiabatycznych, obliczanie zmian, entropii, entalpii i entalpii swobodnej w procesach fizycznych, przemianach fazowych i reakcjach chemicznych						12
T-A-3	przewidywanie kierunku przemian i samorzutności procesów, określanie wpływu ciśnienia i temperatury na wartości funkcji termodynamicznych i stałych równowagi reakcji, prawo Henry'ego i Raoult'a, interpretacja diagramów fazowych, bilans destylacji, destylacji z parą wodną, rektyfikacji, ekstrakcji, współczynniki aktywności						8
T-L-1	Pomiar temperatury, ciśnienia, prężności par, gęstości, lepkości, współczynnika załamania światła, ekstynkcji, przewodnictwa właściwego, napięcia powierzchniowego, pojemności cieplnej, stężeń, pH i ich zmian pod wpływem zmian parametrów intensywnych, efektów cieplnych przemian fizycznych i chemicznych,						15
T-L-2	wyznaczanie równowag fazowych w różnych układach. Wykorzystanie danych eksperymentalnych do interpretacji zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach. Matematyczny opis analizowanych zależności i procesów z wykorzystaniem uzyskanych danych doświadczalnych.						15
T-W-1	Stany skupienia materii: charakterystyka poszczególnych stanów skupienia, równanie Clapeyrona, van der Waalsa, wirialne, równania stanu gazów rzeczywistych, prawo Daltona, kinetyczna teoria gazów, dławienie gazów, współczynnik Joule'a-Thomsona.						7
T-W-2	Podstawowe pojęcia i prawa chemii: definicja stężeń, masa molowa, stała Avogadra, stała Boltzmanna, prawo działania mas.						2
T-W-3	Termodynamika fenomenologiczna: 0-III zasady termodynamiki, ciepło, praca, energia, funkcje termodynamiczne, równanie Gibbsa-Helmholtza, procesy odwracalne i nieodwracalne, samorzutność procesów, termochemia, ciepło reakcji, prawo Hessa, pojemność cieplna, prawo Kirchoffa, termodynamiczna skala temperatur.						10
T-W-4	Równowagi fazowe: równowaga mechaniczna, fizyczna, termodynamiczna, chemiczna, trwała, chwiejna, metastabilna, klasyfikacja przemian fazowych, diagramy fazowe w układzie jedno-trójskładnikowych gaz-ciecz-ciało stałe w zastosowaniu do procesów rzeczywistych, reguła faz Gibbsa, reguła prostej łączącej, reguła dźwigni, równanie Clausiusa-Clapeyrona, równanie Nernsta, ciecze niemieszające się.						5



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Roztwory: klasyfikacja roztworów, równanie Raoult, Henry`ego, wielkości cząstkowe molowe, potencjał chemiczny, termodynamika mieszania, aktywność, funkcje mieszania, ekscesu, równanie Gibbsa-Duhema, właściwości koligatywne.	5
T-W-6	Statyka chemiczna: Stałe równowagi reakcji, ich związek z funkcjami termodynamicznymi i ich zależność od ciśnienia i temperatury, reguła przekory, przewidywanie kierunku przemian, kwasy i zasady, pH, bufory i wskaźniki.	6
T-W-7	Kinetyka chemiczna: Równanie kinetyczne – postać różniczkowa i całkowa, rzędowość i cząsteczkowość reakcji, mechanizmy reakcji, równanie Arrheniusa, tryplet kinetyczny, reakcje zerowego, pierwszego, drugiego, ułamkowego rzędu, reakcje równoległe, następcze, łańcuchowe, kataliza, teoria kompleksu aktywnego, teoria zderzeń.	6
T-W-8	Elektrochemia: przewodniki elektronowe i jonowe, oddziaływania w roztworach, solwatacja, funkcje termodynamiczne jonów w roztworze, współczynniki aktywności jonów w roztworze, aktywność jonów, przewodnictwo właściwe i równoważnikowe, zależność od stężenia, teoria dysocjacji, stopień dysocjacji, stała dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda, procesy elektrochemiczne, elektrody, ogniwa, reakcje zachodzące w ogniwie, równanie Nernsta, standardowe napięcie ogniwa, elektrolizery, graniczne prawo Debay`a-Hückla.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych.	30
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych.	5
A-L-3	Opracowanie wyników pomiarów.	5
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń.	5
A-L-5	Przygotowanie się do kolokwium.	10
A-L-6	Konsultacje	5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	45
A-W-2	Konsultacje z wykładowcą.	12
A-W-3	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą.	28
A-W-4	Przygotowanie się do egzaminu.	32
A-W-5	Udział w egzaminie.	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny, anegdota, objaśnianie, wyjaśnianie, dyskusja dydaktyczna, pokaz ilustracji, ćwiczenia przedmiotowe.
M-2	ćwiczenia laboratoryjne, objasnianie i wyjaśnienie problemów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena formująca, z zakresu wymagań wstępnych, nie mająca wpływu na ocenę końcową, prowadzona na początku zajęć mająca na celu ukierunkowanie nauczania do poziomu studentów
S-2	P	Ocena podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się, pod koniec semestru.
S-3	P	Ocena podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się, poprawności wykonania pomiarów i opracowania wyników tych pomiarów po każdym wykonanym ćwiczeniu, na podstawie ustnego zaliczenia tego ćwiczenia. Ocena końcowa, podsumowująca to średnia arytmetyczna ocen z wykonanych przez studenta ćwiczeń.

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



<p>IMiN_1A_B10_W01</p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: zdefiniować: stan skupienia, gaz doskonały, parametry stanu, ciśnienie, temperaturę, wielkości intensywne i ekstensywne, przemianę, układ, fazę, stopień swobody, składnik, indywidualne chemiczne, stężenia, energię wewnętrzną, ciepło, pracę, entropię, entalpię, entalpię swobodną, energię swobodną, pojemność cieplną, prędkość średnią kwadratową, dyfuzję, efuzję, lepkość, napięcie powierzchniowe, ciepło reakcji, reakcje endo- i egzotermiczne, równowagę fizyczną i chemiczną, przemianę fazową I i II rodzaju, procesy samorzutne, iloraz reakcji, współczynnik podziału, substraty, produkty, stałą równowagi reakcji, szybkość reakcji, wielkości cząstkowe molowe, aktywność, stan standardowy, funkcje mieszania, funkcje ekscesu, elektrolity, solwatację, siłę jonową, elektrodę, ogniwo, dysocjację, stopień dysocjacji, stałą dysocjacji, przewodnictwo właściwe i równoważnikowe, iloczyn rozpuszczalności, rzędowość reakcji, cząsteczkowość reakcji, energię aktywacji, współczynnik przedwykładniczy w równaniu Arrheniusa, katalizator, refrakcję, wielkości addytywne, współczynnik załamania światła, ekstynkcję, moment dipolowy, polaryzację, polaryzowalność, potencjał chemiczny.</p> <p>formułować: teorie: kinetyczną gazów, Debay`a-Hückla, kompleksu aktywnego, zderzeń, orbitali molekularnych, reguły: faz Gibbsa, dźwigni, prostej łączącej, Troutona, przekory, zasady termodynamiki prawa: Daltona, Raoult'a, Henry'ego, Grahama, Hessa, Kirchoffa, Gibbsa-Helmholtza, Nernsta, Clausiusa-Clapeyrona, Arrheniusa, Ostwalda, Snelliusa, Beera, Lamberta-Beera, addytywności absorpcji światła, Faraday`a nazywać: przemiany, funkcje, procesy jednostkowe stosowane w inżynierii, zmienne zależne i niezależne, objaśniać: wpływ poszczególnych parametrów na kierunek przemian, diagramy fazowe, mechanizm reakcji, zasadę działania aparatów wykorzystywanych w laboratorium odtworzyć: własności fizykochemiczne materii na podstawie równań je opisujących opisać: układ reakcyjny, zjawiska zachodzące w analizowanym układzie, mechanizm prostych reakcji Podsumować: reakcje zachodzące w ogniwie, entalpie, entropie, potencjały chemiczne i pojemności cieplne reagentów Rozróżniać: Parametry stanu, funkcje termodynamiczne, przemiany fazowe, reakcje chemiczne, elektrody, ogniwa, elektrolity, równania kinetyczne reakcji, efekty cieplne reakcji Scharakteryzować: Stany skupienia materii, roztwory, fazy, przemiany fazowe, układy reakcyjne, kinetykę reakcji, procesy jednostkowe Tłumaczyć: Zasady termodynamiki, samorzutność procesów, kierunki przemian, zjawiska w roztworach Wskazać: Liczbę stopni swobody, liczbę faz, liczbę składników, rząd reakcji Wybrać: Diagram fazowy dla danego układu Zaproponować: Schemat reakcji chemicznej, mechanizm reakcji, sekwencję przemian Zidentyfikować: rodzaj przemiany, rodzaj roztworu, rzędowość reakcji, parametry kinetyczne reakcji</p>	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-2
--	-------------	--------	--	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

<p>IMiN_1A_B10_U01</p> <p>W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: Analizować: diagramy fazowe, schematy reakcji, równania kinetyczne, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami. Dobierać: wskaźniki, metody analityczne, bufony, elektrody, metody wyznaczania rzędowości reakcji. Korzystać: z literatury fachowej, poradników fizykochemicznych. Rozwiązywać: zadania z zakresu chemii fizycznej. Obliczać: funkcje termodynamiczne reakcji chemicznych, stałe równowagi reakcji i równowagowe stopnie przemiany Wyszukiwać: w literaturze własności fizykochemiczne substancji, wartości standardowych funkcji termodynamicznych. Wyznaczyć: linię operacyjną procesu rektyfikacji Zbilansować: proces destylacji, rektyfikacji, ekstrakcji Zinterpretować: diagram fazowy, równanie kinetyczne.</p>	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1		M-1	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------	--	-----	-----

Kompetencje społeczne



IMiN_1A_B10_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: aktywna postawa w zdobywaniu wiedzy, umiejętność współpracy w grupie, otwartości na postępy w chemii, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, kreatywność w poszukiwaniu nowych rozwiązań, postępowanie zgodne z zasadami etyki, postrzeganie relacji przełożony podwładny, terminowej realizacji zadań, punktualnego przychodzenia na zajęcia, ma świadomość konieczności dokładnego prowadzenia obliczeń fizykochemicznych i ustawicznego kształcenia, wrażliwość na sprawiedliwą ocenę, wyrażania ocen o prowadzącym zajęcia.	IMiN_1A_K02	P6S_KK	C-1	T-A-1	T-L-1	M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	-----	-------	-------	-----	------------

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

Wiedza

IMiN_1A_B10_W01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student w minimalnie niezbędnym stopniu opanował wiedzę z następujących działów chemii fizycznej: podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, stany skupienia materii, termodynamika fenomenologiczna, roztwory i ich właściwości, zjawiska powierzchniowe, równowagi fazowe, statyka chemiczna, kinetyka chemiczna, elektrochemia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_B10_U01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student w minimalnie niezbędnym stopniu umie: analizować: diagramy, schematy reakcji, równania kinetyczne, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami układów i procesów; korzystać: z literatury fachowej. Ponadto w minimalnie niezbędnym stopniu umie: obsługiwać: pehametr, spektrofotometr, refraktometr, wiskozymetr, konduktometr, ebulliometr, termostat; rozwiązywać zadania z zakresu chemii fizycznej; wykonywać pomiary właściwości fizykochemicznych materii; interpretować uzyskane wyniki pomiarów, diagramy fazowe, równania kinetyczne; zorganizować stanowisko pracy w laboratorium, pomiary podstawowych wielkości fizykochemicznych itp.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_B10_K01	2,0	Nie spełnia kryteriów na ocenę dostateczną.
	3,0	Student nabył w minimalnie niezbędnym stopniu następujące postawy: aktywna postawa w zdobywaniu wiedzy, umiejętność współpracy w grupie, aktywna postawa w pomiarach, jest chętny do prac laboratoryjnych, jest wrażliwy na sprawiedliwą ocenę, jest gotów do wyrażania ocen o przełożonym/prowadzącym zajęcia.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Atkins P.W., Chemia fizyczna, WN PWN, Warszawa, 2001
2. Bursa S., Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1976
3. Antoszczyszyn M., Sokołowska E., Straszko J., Termodynamika chemiczna układów rzeczywistych, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1998

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa, wyd. 3, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1966
2. Barrow G.M, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1971
3. Szarawara J., Termodynamika chemiczna, WNT, Warszawa, 1985
4. Gumiński K., Wykłady z chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1973
5. Buchowski H., Ufnalski W., Roztwory, WNT, Warszawa, 1995
6. Adamson A. W., Zadania z chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1978
7. Avery H.E., Shaw D.J., Ćwiczenia rachunkowe z chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1974
8. Demichowicz-Pigoniowa J., Obliczenia fizykochemiczne. Termodynamika chemiczna i nauka o fazach, PWN, Warszawa, 1980



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia nieorganiczna						
Kod	IMiN_1A_S_B11						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0				
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	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	60	5,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,44	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi równowag w roztworach wodnych elektrolitów						
C-2	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi chemii koordynacyjnej						
C-3	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu chemii jądrowej i elektrochemii						
C-4	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych oraz ich związków						
C-5	Kształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych						
C-6	Zapoznanie studenta z zasadami postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej						
C-7	Zapoznanie studenta z metodyką identyfikacji kationów i anionów w roztworach wodnych oraz z metodyką systematycznego rozdziału mieszanin kationów i anionów						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Reakcje protolityczne. Obliczanie pH w rozcieńczonych roztworach mocnych elektrolitów i w roztworach słabych elektrolitów. Prawo rozcieńczeń Ostwalda.						2
T-A-2	Reguła przekory: wpływ wspólnych jonów na dysocjację słabych elektrolitów.						2
T-A-3	Bufory: działanie buforu, jego pH oraz pojemność buforowa.						3
T-A-4	Roztwory wieloprotonowych kwasów - równania reakcji dysocjacji oraz pH. Wyznaczanie stężenia jonów siarczkowych w wodnych roztworach siarkowodoru.						2
T-A-5	Roztwory mocnych elektrolitów. Teoria Debye'a-Huckla. Aktywność jonów.						2
T-A-6	Kolokwium zaliczające 1						2
T-A-7	Hydrolyza: równania reakcji hydrolyzy, pH w roztworach soli.						4
T-A-8	Pojęcie iloczynu rozpuszczalności - wytrącanie trudnorozpuszczalnych osadów. Rozpuszczalność trudnorozpuszczalnych elektrolitów oraz wpływ wspólnych jonów na rozpuszczalność tych elektrolitów.						4
T-A-9	Nazewnictwo związków kompleksowych.						2
T-A-10	Równowagi w wodnych roztworach związków kompleksowych. Izomeria związków kompleksowych.						2
T-A-11	Elektrochemia: potencjał elektrody, prawa elektrolizy.						3
T-A-12	Kolokwium zaliczające 2						2



<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>		<i>Liczba godzin</i>
T-L-1	Cwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy w laboratorium chemicznym. Przepisy BHP. Wyposażenie laboratorium i szafki studenckiej. Podstawowe czynności wykonywane podczas ćwiczeń. Zasady prowadzenia dziennika laboratoryjnego. Sprawdź I - nazewnictwo związków nieorganicznych.	3
T-L-2	Podział kationów na grupy analityczne. Kationy I i II grupy analitycznej: reakcje z odczynnikami grupowym i reakcje charakterystyczne. Identyfikacja wybranych kationów I i II grupy analitycznej (3 x 5 identyfikacji kationów grup I-II).	4
T-L-3	Kationy III, IV i V grupy analitycznej - reakcje z odczynnikami grupowym i reakcje charakterystyczne. Ciąg dalszy identyfikacji wybranych kationów I i II grupy analitycznej. Identyfikacja wybranych kationów III, IV i V grupy analitycznej (3 x 5 identyfikacji). Sprawdź II: kationy grupy I i II - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne.	4
T-L-4	Ciąg dalszy identyfikacji wybranych kationów III, IV i V grupy analitycznej.	4
T-L-5	Podział anionów na grupy analityczne. Aniony I, II, III i IV grupy analitycznej - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne. Identyfikacja wybranych anionów grup I - IV (3 x 5 identyfikacji). Sprawdź III: kationy grup III - V - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne.	4
T-L-6	Ciąg dalszy identyfikacji anionów grup I - IV.	4
T-L-7	Analiza systematyczna mieszaniny kationów grup I-II i anionów. Sprawdź IV: aniony grup I - IV - reakcje z odczynnikami grupowymi i reakcje charakterystyczne.	6
T-L-8	Ciąg dalszy analizy systematycznej mieszaniny kationów grup I-II i anionów.	4
T-L-9	Analiza systematyczna mieszaniny kationów grup III-V i anionów. Sprawdź V: analiza systematyczna mieszaniny kationów grup I-II.	6
T-L-10	Ciąg dalszy analizy systematycznej mieszaniny kationów grup III-V i anionów. Sprawdź VI: Analiza systematyczna mieszaniny kationów grup III-V.	4
T-L-11	Ciąg dalszy analizy systematycznej mieszaniny kationów grup III-V i anionów.	4
T-L-12	Analiza jakościowa soli o nieznanym składzie. Badania wstępne, przygotowanie do analizy. Analiza soli prostych i złożonych (2 x sól prosta i 1 x sól złożona).	4
T-L-13	Ciąg dalszy analizy jakościowej soli o nieznanym składzie.	4
T-L-14	Ciąg dalszy analizy jakościowej soli o nieznanym składzie.	4
T-L-15	Kolokwium zaliczeniowe.	1
T-W-1	Teorie kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda i Lowry'ego, Lewisa oraz Pearsona.	2
T-W-2	Równowagi w roztworach. Podział elektrolitów. Wpływ typu wiązania na dysocjację elektrolitów. Reakcje protolityczne. Autodysocjacja wody. Pojęcie pH. Wskaźniki i miareczkowanie kwasowo-zasadowe. Równowagi w roztworach słabych elektrolitów.	2
T-W-3	Wpływ wspólnych jonów na dysocjację słabych elektrolitów. Dysocjacja kwasów wieloprotonowych. Czynniki decydujące o mocy kwasów beztlenowych i tlenowych.	2
T-W-4	Bufory: działanie buforu, pH, pojemność buforowa. Zastosowanie roztworów buforowych w chemii. Roztwory mocnych elektrolitów.	2
T-W-5	Rozpuszczalność trudnorozpuszczalnych elektrolitów. Pojęcie iloczynu rozpuszczalności. Wpływ wspólnego jonu na rozpuszczalność osadów. Wodne roztwory soli: hydroliza, pH.	2
T-W-6	Związki kompleksowe: nazewnictwo, izomeria strukturalna i stereoizomeria, równowagi w roztworach wodnych związków kompleksowych.	2
T-W-7	Trwałość związków kompleksowych. Zastosowanie kompleksów w chemii i medycynie.	2
T-W-8	Elektrochemia: reakcje redox, ogniwa elektrochemiczne. Korozja metali i sposoby jej zapobiegania. Elektroliza: procesy elektrodowe przy wykorzystaniu różnych elektrod oraz prawa elektrolizy.	2
T-W-9	Chemia jądrowa: rozszczepienie jądra atomowego, przemiany jądrowe. Reguła przesunięć Soddy'ego-Fajansa. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Szeregi promieniotwórcze.	2
T-W-10	Pierwiastki niemetaliczne i ich związki I: ogólne właściwości niemetalu: wodór, tlen, azot.	2
T-W-11	Pierwiastki niemetaliczne i ich związki II: właściwości fizyczne i chemiczne węgla, fosforu i siarki oraz ich związków. Tlenowe kwasy fosforu i siarki.	2
T-W-12	Metalurgia i chemia metali I: występowanie metali, procesy metalurgiczne, teoria przewodnictwa.	2
T-W-13	Metalurgia i chemia metali II: metale alkaliczne, metale ziem alkalicznych, otrzymywanie i oczyszczanie glinu.	2
T-W-14	Chemia metali przejściowych: właściwości metali przejściowych, chemia żelaza i miedzi.	2
T-W-15	Zjawiska chemiczne w przyrodzie: zjawiska w wewnętrznych partiach atmosfery, efekt cieplarniany, "kwaśne" deszcze, zjawiska krasowe.	2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	Praca z literaturą rozszerzającą omówiony materiał	5
A-A-3	Rozwiązywanie zaleconych zadań	13
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-A-5	Konsultacje	2
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	60
A-L-2	Opracowywanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	35
A-L-3	Przygotowanie się studentów do sprawdzianów	20



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-4	Przygotowanie się studentów do kolokwium	20
A-L-5	Godziny kontaktowe z nauczycielem - konsultacje	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów w oparciu o zalecaną literaturę	12
A-W-3	Udział w konsultacjach	6
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	10
A-W-5	egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna
M-3	Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe, seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Test sprawdzający
S-4	F	Sprawozdanie

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

Wiedza							
IMiN_1A_B11_W01 Student definiuje zagadnienia dotyczące równowag w roztworach wodnych elektrolitów oraz chemii związków kompleksowych	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2 C-5 C-7	T-A-1 T-L-7 T-A-2 T-L-8 T-A-3 T-L-9 T-A-4 T-L-10 T-A-5 T-L-11 T-A-7 T-L-12 T-A-8 T-L-13 T-A-9 T-L-14 T-A-10 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
IMiN_1A_B11_W02 Student opisuje zagadnienia z zakresu chemii jądrowej oraz elektrochemii	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-3	T-A-11 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
IMiN_1A_B11_W03 Student opisuje zagadnienia dotyczące chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-4 C-7	T-L-2 T-L-12 T-L-3 T-L-13 T-L-4 T-L-14 T-L-5 T-W-10 T-L-6 T-W-11 T-L-7 T-W-11 T-L-8 T-W-12 T-L-9 T-W-13 T-L-10 T-W-14 T-L-11 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
IMiN_1A_B11_W04 Student objaśnia problemy dotyczące rozwiązywania prostych zadań z zakresu równowag w roztworach wodnych	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-5	T-A-1 T-W-1 T-A-2 T-W-2 T-A-3 T-W-3 T-A-4 T-W-4 T-A-5 T-W-5 T-A-7 T-W-6 T-A-8 T-W-7 T-A-10	M-2 M-3	S-2 S-3
IMiN_1A_B11_W05 Student wymienia zasady prawidłowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz opisuje metodykę identyfikacji oraz rozdzielenia jonów w roztworach wodnych	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-6 C-7	T-L-1 T-L-10 T-L-2 T-L-11 T-L-3 T-L-12 T-L-4 T-L-13 T-L-5 T-L-14 T-L-6 T-W-10 T-L-7 T-W-11 T-L-8 T-W-13 T-L-9 T-W-14	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

Umiejętności							
IMiN_1A_B11_U01 Student analizuje proste zadania problemowe z zakresu równowag w roztworach wodnych	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-5	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-A-10 T-A-4 T-A-11 T-A-5	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4



IMiN_1A_B11_U02 Student postępuje zgodnie z zasadami BPH w laboratorium chemii nieorganicznej oraz korzysta z wiedzy dotyczącej identyfikowania jonów w roztworze	IMiN_1A_U03 IMiN_1A_U06	P6S_UW		C-6 C-7	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7	T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne								
IMiN_1A_B11_K01 Student rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz będzie motywował do tego inne osoby	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-A-10 T-A-11	T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14 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 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
IMiN_1A_B11_K02 Student potrafi pracować samodzielnie i zespołowo oraz rozumie odpowiedzialność za działanie własne i innych osób	IMiN_1A_K02 IMiN_1A_K03	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7	T-A-1 T-A-2 T-A-4 T-A-5 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-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14	M-2 M-3	S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_B11_W01	2,0	Student nie definiuje w stopniu dostatecznym zagadnień dotyczących równowag w roztworach wodnych elektrolitów oraz chemii związków kompleksowych
	3,0	Student w stopniu dostatecznym definiuje zagadnienia dotyczące równowag w roztworach wodnych elektrolitów oraz chemii związków kompleksowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B11_W02	2,0	Student nie opisuje na poziomie podstawowym zagadnień z zakresu chemii jądrowej oraz elektrochemii
	3,0	Student opisuje na poziomie podstawowym zagadnienia z zakresu chemii jądrowej oraz elektrochemii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B11_W03	2,0	Student nie opisuje w stopniu podstawowym zagadnień dotyczących chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych
	3,0	Student opisuje w stopniu podstawowym zagadnienia dotyczącą chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B11_W04	2,0	Student nie objaśnia w stopniu podstawowym problemów dotyczących rozwiązywania prostych zadań z zakresu równowag w roztworach wodnych
	3,0	Student w stopniu podstawowym objaśnia problemy dotyczące rozwiązywania prostych zadań z zakresu równowag w roztworach wodnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B11_W05	2,0	Student nie wymienia w stopniu podstawowym zasad dotyczących prawidłowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz w stopniu podstawowym opisuje metodykę identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych
	3,0	Student wymienia w stopniu podstawowym zasady dotyczące prawidłowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz w stopniu podstawowym opisuje metodykę identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IMiN_1A_B11_U01	2,0	Student nie analizuje w stopniu podstawowym prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych
	3,0	Student w stopniu podstawowym analizuje proste zadania problemowe z zakresu równowag w roztworach wodnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B11_U02	2,0	Student nie posiada umiejętności postępowania zgodnie z zasadami BPH w laboratorium chemii nieorganicznej oraz nie posiada umiejętności identyfikowania jonów w roztworze
	3,0	Student posiada, na poziomie podstawowym, umiejętność postępowania zgodnie z zasadami BPH w laboratorium chemii nieorganicznej oraz umiejętność identyfikowania jonów w roztworze
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_B11_K01	2,0	Student nie rozumie potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz nie będzie motywował do tego innych osób
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz motywowania do tego innych osób
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_B11_K02	2,0	Student nie potrafi pracować samodzielnie i zespołowo oraz nie rozumie odpowiedzialność za działanie własne i innych osób
	3,0	Student potrafi w zakresie podstawowym pracować samodzielnie i zespołowo oraz rozumie w ograniczonym stopniu odpowiedzialność za działanie własne i innych osób
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Adam Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997, Trzecie
2. Lothar Kolditz, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1994, Pierwsze
3. J. D. Lee, Związki chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997, Pierwsze
4. F. Albert Cotton, Geoffrey Wilkinson, Paul L. Galus, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1998, Pierwsze
5. P.A.Cox, Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 2003, Pierwsze
6. Tadeusz Drapała, Chemia ogólna i nieorganiczna z zadaniami, SGGW, Warszawa, 1997, Drugie

Literatura uzupełniająca

1. Adam Hulanicki, Reakcje kwasów i zasad w chemii analitycznej, PWN, Warszawa, 1980, Drugie
2. Zdzisław Stefan Szmal, Tadeusz Lipiec, Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1988, Szóste



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia analityczna						
Kod	IMiN_1A_S_B12						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	5,0	ECTS (formy)		5,0			
Forma zaliczenia	egzamin	Język		polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	3	45	4,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,59	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kołodziej Beata (Beata.Kołodziej@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chełmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Zaliczenie przedmiotu Podstawy chemii i Chemia nieorganiczna						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie ze sprzętem stosowanym w analizie ilościowej, sposobem wykonywania analiz ilościowych oraz z teoretycznymi i praktycznymi aspektami metod analizy chemicznej.						
C-2	Nauczenie nowoczesnego podejścia do problemów chemii analitycznej oraz zasad pracy i rygorów jakie muszą być przestrzegane w laboratorium podczas realizacji procesu analizy ilościowej						
C-3	Umiejętność precyzyjnego wykonywania analiz oraz przeprowadzenia obliczeń stechiometrycznych i oceny uzyskanych wyników analizy ilościowej z punktu widzenia dokładności i precyzji						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Program zajęć, sprzęt laboratoryjny stosowany w chemii analitycznej, zasady bhp, nauka pipetowania. Wyznaczanie współmierności kolby i pipety.						3
T-L-2	Alkacymetria. Sporządzanie roztworu ok. 0,1 molowego HCl jako titranta i nastawianie jego na naważki węglańu sodu. Oznaczanie węglańu sodu						6
T-L-3	Alkacymetria. Sporządzanie ok. 0,1 molowego roztworu NaOH i nastawianie jego miana na przygotowany roztwór HCl. Oznaczanie roztworu HCl						6
T-L-4	Zaliczenie kolokwium z alkacymetrii						1
T-L-5	Konduktometryczne oznaczanie kwasu solnego						4
T-L-6	Manganometria. Sporządzanie mianowanego roztworu manganianu(VII) potasu. Nastawianie miana roztworu na naważki szczawianu sodu lub kwasu szczawowego. Oznaczenia zawartości żelaza.						7
T-L-7	Kolokwium zaliczeniowe z redoksometrii						1
T-L-8	Kompleksometria. Oznaczanie twardości wody. Oznaczenie zawartości wapnia i magnezu						6
T-L-9	Analiza strąceniowa. Oznaczanie chlorków metodą Mohra						3
T-L-10	Kolokwium zaliczeniowe z kompleksometrii						1
T-L-11	Redoksometryczne oznaczanie wapnia						4
T-L-12	Jodometryczne oznaczanie miedzi						3
T-W-1	Zadania chemii analitycznej. Analiza jakościowa a analiza ilościowa. Klasyfikacja metod analizy ilościowej i instrumentalnej. Podstawowe metody analityczne. Rodzaje próbek. Właściwy dobór metody analitycznej. Warunki przeprowadzenia próbki do roztworu. Sposoby wyrażania stężeń. Rodzaje błędów i ich ocena.						5
T-W-2	Miareczkowe metody analizy ilościowej. Alkacymetryczne metody analizy. Definicje kwasów i zasad. Krzywe miareczkowania. Wskaźniki miareczkowania alkacymetrycznego. Bufory.						2
T-W-3	Analiza kompleksometryczna. Tworzenie związków kompleksowych. Wskaźniki. Techniki miareczkowania kompleksometrycznego.						1
T-W-4	Analiza redoksometryczna. Wpływ środowiska na przebieg reakcji redoks, wskaźniki. Reakcje strącania związków trudno rozpuszczalnych. Iloczyn rozpuszczalności.						1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Metody instrumentalne a metody analizy miareczkowej i grawimetrycznej. Znaczenie metod instrumentalnych. Metody spektroskopowe. Spektrometria UV/VIS, IR, NMR, ASA.	3
T-W-6	Metody chromatograficzne. Podstawowe pojęcia i definicje. Chromatografia gazowa i cieczowa w analizie jakościowej i ilościowej. Przykłady zastosowań	2
T-W-7	Metody elektrochemiczne. Potencjometria, konduktometria, polarografia, elektroliza. Zastosowanie w analizie.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia kolokwiów	30
A-L-3	Przygotowanie do laboratorium	15
A-L-4	Przygotowanie sprawozdania z wykonania ćwiczenia	15
A-L-5	Samodzielne rozwiązywanie zadań poleconych przez prowadzącego zajęcia	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienie lub wyjaśnienie
M-2	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena z egzaminu pisemnego (wykład)
S-2	F	Ocena z dokładności wykonania oznaczeń (laboratorium)
S-3	P	Ocena z precyzji wykonania oznaczeń oraz kolokwiów zaliczeniowych (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_1A_B12_W01 Student definiuje różne metody stosowane w chemii analitycznej oraz określa ich dobór i zakres zastosowania	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3	S-1

Umiejętności								
IMiN_1A_B12_U01 Student dokonuje wyboru właściwej metody analitycznej, wykonuje oznaczenie, a następnie analizuje uzyskane wyniki pod kątem ich dokładności	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-8	T-L-9 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-7	M-2	S-3

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_B12_W01	2,0	Nie posiada wiedzy umożliwiającej rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	3,0	Posiada wiedzę na poziomie podstawowym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	3,5	Posiada wiedzę na poziomie dostatecznym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	4,0	Posiada wiedzę na poziomie dość dobrym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	4,5	Posiada wiedzę na poziomie dobrym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej
	5,0	Posiada wiedzę na poziomie bardzo dobrym umożliwiającą rozwiązanie problemu z chemii analitycznej

Umiejętności		
IMiN_1A_B12_U01	2,0	Student nie potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenia oraz zinterpretować uzyskanych wyników
	3,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z minimalną dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskanych wyników
	3,5	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z dość dobrą dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskane wyniki
	4,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z dobrą dokładnością w oraz wstępnie zinterpretować uzyskane wyniki
	4,5	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z dobrą dokładnością w oraz w pełni zinterpretować uzyskane wyniki
	5,0	Student potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie z bardzo dobrą dokładnością w oraz w pełni zinterpretować uzyskane wyniki



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna T.1 i T.2, PWN, Warszawa, 2001

2. A. Cygański, Chemiczne metody analizy ilościowej, WNT, 1999

3. T. Wasąg, B. Derecka, Laboratorium analizy ilościowej, część I, Metody chemiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1994

4. W. Szczepaniak, Metody instrumentalne w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 2002

5. A. Śliwa (redaktor), Obliczenia chemiczne, PWN, Warszawa, 1987



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia organiczna						
Kod	IMiN_1A_S_B13						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
ECTS	9,0	ECTS (formy)	9,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	3	30	1,5	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	3	60	5,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	3	45	2,5	0,44	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Idzik Tomasz (Tomasz.Idzik@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Struk Łukasz (Lukasz.Struk@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl), Wróblewska Elwira (Elwira.Wroblewska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość zagadnień z chemii organicznej omawianych na zajęciach uzupełniających.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami chemii organicznej.						
C-2	Zapoznanie studentów z budową oraz z podstawowymi właściwościami chemicznymi najważniejszych grup funkcyjnych związków organicznych.						
C-3	Kształtowanie umiejętności pisania wzorów, równań i schematów reakcji organicznych oraz ich mechanizmów.						
C-4	Kształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu budowy, właściwości i reaktywności związków organicznych.						
C-5	Zapoznanie studentów z metodyką syntezy prostych związków organicznych, jak również z metodami otrzymywania materiałów i nanomateriałów.						
C-6	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania kilkietapowych syntez prostych związków organicznych na podstawie uzyskanej wiedzy.						
C-7	Zapoznanie studentów z metodami analizy związków organicznych (NMR, IR, MS).						
C-8	Zapoznanie studenta z zasadami opisu eksperymentu badawczego.						
C-9	Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej pracy z odczynnikami chemicznymi, sprzętem laboratoryjnym oraz obowiązującymi procedurami w laboratorium preparatyki organicznej.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Rozwiązywanie problemów dotyczących właściwości związków organicznych, metod ich otrzymywania i reaktywności (pisanie schematów, równań i mechanizmów reakcji).						14
T-A-2	Ćwiczenia w projektowaniu kilkietapowych syntez prostych związków organicznych na podstawie wiedzy uzyskanej na wykładzie.						10
T-A-3	Interpretacja wyników analiz związków organicznych (NMR, IR, MS) - ćwiczenia i zadania.						6
T-L-1	Zapoznanie studentów z regulaminem oraz z zasadami BHP i P/Poż. obowiązującymi w pracowni chemii organicznej oraz z podstawowym sprzętem laboratoryjnym.						4
T-L-2	Metody rozdzielania i oczyszczania związków organicznych. Destylacja frakcyjna.						4
T-L-3	Acylowanie amin aromatycznych i fenoli. Otrzymywanie i oczyszczanie acetanilidu oraz kwasu acetylosalicylowego (aspiryny).						12
T-L-4	Reakcje substytucji elektrofilowej w związkach aromatycznych. Synteza i oczyszczanie p-bromoacetanilidu.						8
T-L-5	Reakcje utleniania w chemii organicznej. Synteza i oczyszczanie kwasu benzoowego.						8
T-L-6	Chemia estrów. Synteza i oczyszczanie octanu n-butylu.						8
T-L-7	Kondensacje aldolowe. Synteza dibenzylidenoacetanu.						4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-8	Barwniki azowe. Otrzymywanie i oczyszczanie oranżu beta-naftolowego.	8
T-L-9	Otrzymywanie mydła na drodze zmydlania tłuszczu zwierzęcego.	4
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu chemia organiczna: zakres i rozwój; budowa elektronowa związków organicznych; podstawowe typy wiązań i ich obraz orbitalny; konwencje przedstawiania wzorów strukturalnych. Zapoznanie z systematyką i najważniejszymi grupami funkcyjnymi związków organicznych.	2
T-W-2	Zapoznanie z pojęciem izomerii, stereochemii i najważniejszymi typami reakcji związków organicznych (substytucja, addycja, eliminacja, przegrupowania).	2
T-W-3	Ogólna charakterystyka węglowodorów i ich podział, szereg homologiczny, izomeria konstytucyjna a stereoizomeria.	1
T-W-4	Alkany, cykloalkany – budowa, izomeria, konformacje, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania, reaktywność. Reakcje rodnikowe.	3
T-W-5	Alkeny – budowa, izomeria geometryczna, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania. Reaktywność podwójnego wiązania – reakcje addycji. Pojęcie karbokationu. Reaktywność pozycji alilowej i winylowej.	3
T-W-6	Alkiny – budowa, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania. Reaktywność: reakcje addycji do wiązania potrójnego; reakcje podstawienia przy terminalnym atomie węgla Csp. Zastosowanie alkinów w syntezie materiałów i nanomateriałów organicznych.	3
T-W-7	Związki aromatyczne (areny) – budowa, nomenklatura, kryteria aromatyczności, aromatyczne aniony i kationy. Przykłady związków heteroaromatycznych.	2
T-W-8	Zastosowanie związków aromatycznych w syntezie organicznej: w reakcjach substytucji elektrofilowej i w reakcjach substytucji nukleofilowej.	2
T-W-9	Fluorowcopochodne alifatyczne – otrzymywanie i reaktywność. Mechanizm reakcji substytucji nukleofilowej (SN1, SN2) i konkurencyjnych reakcji eliminacji (E1, E2). Otrzymywanie związków magnezooorganicznych (związków Grignarda).	3
T-W-10	Alkohole i etery – nomenklatura, właściwości amfoteryczne. Otrzymywanie alkoholi z wykorzystaniem związków Grignarda. Otrzymywanie i reakcje eterów.	3
T-W-11	Aminy – budowa, nomenklatura, otrzymywanie, właściwości zasadowe. Reaktywność amin. Otrzymywanie soli diazoniowych i ich wykorzystanie w syntezie organicznej (barwników i nanomateriałów).	2
T-W-12	Aldehydy i ketony – budowa, nomenklatura, tautomeria keto-enolowa, reakcje addycji nukleofilowej do grupy karbonylowej, reakcje kondensacji katalizowane przez kwasy i zasady.	2
T-W-13	Kwasy karboksylowe i ich pochodne – budowa, nomenklatura, otrzymywanie, reaktywność. Kwasy dikarboksylowe i hydroksykarboksylowe.	3
T-W-14	Pięcio- i sześciocłonowe układy heterocykliczne. Budowa, właściwości i reaktywność.	2
T-W-15	Chemia produktów naturalnych – aminokwasy i węglowodany.	2
T-W-16	Podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych (NMR, IR, MS).	5
T-W-17	Teoretyczne i praktyczne aspekty ustalania struktury związków organicznych: charakterystyczne dane spektralne, podstawy interpretacji wyników analiz.	5
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	27
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań wskazanych przez prowadzącego zajęcia.	8
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia.	7
A-A-4	Zaliczenie materiału z ćwiczeń audytoryjnych.	3
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	60
A-L-2	Przygotowanie do zajęć poprzez studiowanie literatury.	35
A-L-3	Opracowywanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń	30
A-L-4	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	15
A-L-5	Konsultacje z prowadzącym zajęcia.	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	45
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury w celu rozszerzenia wiedzy przedstawionej na wykładach	10
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą	4
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	14
A-W-5	Egzamin pisemny	2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia lub wyjaśnienia, opis.	
M-2	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna.	
M-3	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.	
M-4	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe.	
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Zaliczenie ustne
S-4	F	Sprawozdanie

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

Wiedza							
IMiN_1A_B13_W01 Student wymienia i określa klasy związków organicznych i charakteryzuje występujące w nich grupy funkcyjne.	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-W-1	M-1 M-4	S-1 S-2 S-3
IMiN_1A_B13_W02 Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej i inżynierii materiałów i nanomateriałów.	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-2 C-3 C-4 C-6	T-A-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1 M-2 M-4 S-1 S-2
IMiN_1A_B13_W03 Student rozpoznaje podstawowe typy izomerii oraz definiuje podstawowe zagadnienia dotyczące stereochemii związków organicznych.	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-3 C-4	T-A-1 T-W-1	T-W-2 T-W-3	M-1 M-2 M-4 S-1 S-2
IMiN_1A_B13_W04 Student proponuje i objaśnia mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych. Charakteryzuje wymagania dotyczące syntezy materiałów i nanomateriałów.	IMiN_1A_W02 IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1 M-2 M-4 S-1 S-2
IMiN_1A_B13_W05 Student rozpoznaje podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych i nanomateriałów.	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-7	T-A-3	T-W-17	M-1 M-4 S-1 S-2

Umiejętności							
IMiN_1A_B13_U01 Student stosuje w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych należących do najważniejszych klas.	IMiN_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-4 S-1 S-2 S-3 S-4
IMiN_1A_B13_U02 Na podstawie materiału wykładowego student projektuje kilkusetapową syntezę prostego związku organicznego. Proponuje metodę identyfikacji zaprojektowanego związku.	IMiN_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3 C-4 C-6 C-7	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-1 M-2 M-4 S-1 S-2
IMiN_1A_B13_U03 Student interpretuje używane wyniki badań oraz sporządza opis wykonanego eksperymentu.	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-7 C-8 C-9	T-A-3 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-3 S-2 S-3 S-4
IMiN_1A_B13_U04 Student stosuje podstawowe operacje jednostkowe do oczyszczania stałych i ciekłych związków organicznych.	IMiN_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-8 C-9	T-L-2 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-8	M-2 M-3 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_B13_K01 Odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników.	IMiN_1A_K04	P6S_KR		C-8 C-9	T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2 M-3 S-4
IMiN_1A_B13_K02 Odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.	IMiN_1A_K01	P6S_KK		C-4 C-5 C-6 C-7 C-8	T-A-1 T-A-2	T-A-3	M-2 M-3 M-4 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_B13_W01	2,0	Student nie systematyzuje związków organicznych i nie rozpoznaje najważniejszych grup funkcyjnych.
	3,0	Student nie systematyzuje związków organicznych i rozpoznaje 55-69 procent grup funkcyjnych.
	3,5	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje 70-79 procent grup funkcyjnych.
	4,0	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje 80-89 procent grup funkcyjnych.
	4,5	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje 90-95 procent grup funkcyjnych.
	5,0	Student systematyzuje związki organiczne i rozpoznaje co najmniej 96-100 procent grup funkcyjnych.



Wiedza		
IMiN_1A_B13_W02	2,0	Student nie charakteryzuje podstawowych typów reakcji chemicznych oraz grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych, pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej
	3,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Nie charakteryzuje grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych, pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej
	3,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje tylko niektóre grupy funkcyjne występujących w związkach organicznych. Nie potrafi wskazać wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	4,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje niektóre grupy funkcyjne występujące w związkach organicznych. Potrafi wskazać niektóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	4,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje większość grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych. Potrafi wskazać niektóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	5,0	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje większość grup funkcyjnych występujących w związkach organicznych. Potrafi wskazać wiele aspektów wykorzystania ich w syntezie organicznej.
IMiN_1A_B13_W03	2,0	Nie rozpoznaje i nie tłumaczy podstawowych typów izomerii i zagadnień stereochemii
	3,0	Rozpoznaje, ale nie tłumaczy podstawowych typów izomerii i zagadnień stereochemii
	3,5	Rozpoznaje, ale tłumaczy tylko zagadnienia izomerii, nie tłumaczy zagadnień stereochemii
	4,0	Rozpoznaje, ale tłumaczy tylko niektóre zagadnienia izomerii i niektóre zagadnienia stereochemii
	4,5	Rozpoznaje i tłumaczy większość zagadnień izomerii i stereochemii
	5,0	Rozpoznaje i tłumaczy wszystkie zagadnienia izomerii i większość lub wszystkie zagadnienia stereochemii
IMiN_1A_B13_W04	2,0	Student nie proponuje i nie objaśnia mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych.
	3,0	Student proponuje niektóre mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych, ale ich nie objaśnia.
	3,5	Student proponuje wiele mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych, ale ich nie objaśnia.
	4,0	Student proponuje i objaśnia niektóre mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych.
	4,5	Student proponuje wiele i objaśnia niektóre mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych.
	5,0	Student proponuje wiele i objaśnia wiele mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych.
IMiN_1A_B13_W05	2,0	Student nie rozpoznaje podstawowych metod instrumentalnych stosowanych w analizie związków organicznych i nanomateriałów.
	3,0	Student rozpoznaje tylko jedną podstawową metodę instrumentalną stosowaną w analizie związków organicznych i nanomateriałów.
	3,5	Student rozpoznaje podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych i nanomateriałów. Jedną w dobrym stopniu, a drugą w dostatecznym stopniu.
	4,0	Student rozpoznaje podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych i nanomateriałów. Jedną w dobrym lub bardzo dobrym stopniu, a dwie w dostatecznym stopniu.
	4,5	Student rozpoznaje podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych i nanomateriałów. Dwie w dobrym lub w bardzo dobrym stopniu, a trzecią w dostatecznym stopniu.
	5,0	Student rozpoznaje podstawowe metody instrumentalne stosowane w analizie związków organicznych i nanomateriałów w dobrym i bardzo dobrym stopniu.
Umiejętności		
IMiN_1A_B13_U01	2,0	Student nie potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	3,0	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury zwyczajowej niektórych związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	3,5	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury systematycznej do niektórych związków organicznych należących do najważniejszych klas. Nie zna nazw zwyczajowych.
	4,0	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury systematycznej i zwyczajowej do niektórych związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	4,5	Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury systematycznej i zwyczajowej do większości związków organicznych należących do najważniejszych klas.
	5,0	Student dobrze posługuje się w praktyce nazwami zwyczajowymi i systematycznymi związków organicznych należących do najważniejszych klas.
IMiN_1A_B13_U02	2,0	Student nie proponuje żadnego z etapów syntezy wskazanego związku organicznego. Nie rozróżnia metod identyfikacji syntezowanego związku.
	3,0	Student proponuje dwa etapy syntezy wskazanego związku organicznego. Nie wybiera metody jego identyfikacji.
	3,5	Student proponuje dwa etapy syntezy wskazanego związku organicznego. Prawidłowo wskazuje jedną z metod jego identyfikacji.
	4,0	Student proponuje trzy etapy syntezy wskazanego związku organicznego i prawidłowo dobiera dwie metody jego identyfikacji.
	4,5	Student proponuje trzy etapy syntezy wskazanego związku organicznego i prawidłowo dobiera trzy metody jego identyfikacji.
	5,0	Student proponuje cztery etapy syntezy wskazanego związku organicznego, dobiera wszystkie metody jego identyfikacji.
IMiN_1A_B13_U03	2,0	Nie interpretuje wyników i nie sporządza opisu wykonanego eksperymentu.
	3,0	Nie interpretuje wyników i w niewielkim stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (błędy w opisie przebiegu doświadczenia i równaniach reakcji, drobne błędy w obliczeniach).
	3,5	Dostatecznie interpretuje wyniki i w dobrym stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (błędy w opisie przebiegu doświadczenia, drobne błędy w obliczeniach).
	4,0	Dobrze interpretuje część wyników i w dobrym stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (drobne błędy w opisie przebiegu doświadczenia).
	4,5	Dobrze interpretuje wszystkie wyniki i w dobrym stopniu sporządza opis wykonanego eksperymentu (drobne błędy w opisie przebiegu doświadczenia).
	5,0	Bardzo dobrze interpretuje wszystkie wyniki i prawidłowo sporządza opis wykonanego eksperymentu.



Umiejętności

IMiN_1A_B13_U04	2,0	Nie stosuje operacji jednostkowych do oczyszczania związków organicznych.
	3,0	Przeprowadza tylko destylację prostą jako osobne doświadczenie.
	3,5	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną jako osobne doświadczenie.
	4,0	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizację z wody i rozpuszczalnika palnego jako osobne doświadczenie.
	4,5	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizację jako osobne doświadczenie oraz częściowo oczyszcza substancje otrzymywane w ramach syntezy prostych związków organicznych .
	5,0	Przeprowadza destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizację jako osobne doświadczenie oraz skutecznie oczyszcza substancje otrzymywane w ramach syntezy prostych związków organicznych .

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_B13_K01	2,0	Przedstawione wyniki są błędne i nierzetelne.
	3,0	Przedstawione wyniki są błędne, ale błędy wynikają z pomyłki.
	3,5	Przedstawione wyniki są poprawne jednak ich opis jest nieczytelny.
	4,0	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzające, jednak ich opis nie jest całkowicie czytelny.
	4,5	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny, jednak obecne są drobne błędy.
	5,0	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny..
IMiN_1A_B13_K02	2,0	Nie określa priorytetów w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.
	3,0	Nie określa priorytetów w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania, ale korzysta z rad prowadzącego ćwiczenia.
	3,5	Określa tylko podstawowe prioryty w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.
	4,0	Dobrze określa podstawowe priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.
	4,5	Bardzo dobrze (dopuszczalne są niewielki błędy) ustala priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.
	5,0	Bezbłędnie ustala priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.

Literatura podstawowa

1. John McMurry, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010
2. Przemysław Mastalerz, Chemia organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1986
3. J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009, Tom I-IV
4. Arthur I. Vogel, Preparatyka organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2006
5. Zofia Jerzmanowska, Preparatyka organiczna związków chemicznych, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa, 1972
6. Bolesław Bochwic, Preparatyka organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1975
7. Wojciech Zieliński i Andrzej Rajca, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000, drugi
8. Robert M. Silverstein, Francis X. Webster, David J. Kiemle, Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007

Literatura uzupełniająca

1. R. T. Morrison, R. N. Boyd, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997
2. E. Białecka-Floriańczyk, J. Włostowska, Chemia organiczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005
3. Jerzy T. Wróbel, Preparatyka i elementy syntezy organicznej, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1983
4. G. Kupryszewski, M. Sobocińska, R. Walczyzna, Podstawy Preparatyki Organicznych Związków Chemicznych, Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk, 1998



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Elektrotechnika z elementami elektroniki						
Kod	IMiN_1A_S_B14						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
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	3	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki						
C-2	Umiejętność wykorzystania urządzeń elektrotechnicznych w technologii chemicznej						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Pomiary i nastawianie napięć stałych						6
T-L-2	Pomiary i nastawianie prądów stałych						6
T-L-3	Badanie obwodów rozgałęzionych prądu stałego						6
T-L-4	Pomiary i nastawianie napięć i prądów sinusoidalnych						6
T-L-5	Badanie transformatora jednofazowego						6
T-W-1	Podstawowe prawa elektrotechniki						2
T-W-2	Obwody elektryczne prądu stałego						2
T-W-3	Obwody elektryczne prądu sinusoidalnego jednofazowego. Obwody trójfazowe						2
T-W-4	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej						1
T-W-5	Maszyny elektryczne: prądnice, silniki, transformatory						2
T-W-6	Instalacje elektryczne						1
T-W-7	Miernictwo elektryczne						1
T-W-8	Podstawowe elementy elektroniczne: diody, tranzystory, tyrystory, układy scalone.						1
T-W-9	Podstawowe urządzenia elektroniczne: wzmacniacze, generatory, układy zasilające.						1
T-W-10	Układy cyfrowe: elementy logiczne, przetworniki analogowo-cyfrowe, pamięci półprzewodnikowe, systemy mikroprocesorowe						1
T-W-11	Zaliczenie						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	zapoznanie się z literaturą przedmiotu						10
A-L-3	przygotowanie sprawozdań						20
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Czytanie literatury						5
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium						8



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

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy
M-3	Pokaz
M-4	Ćwiczenia laboratoryjne

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	Ocena aktywności podczas zajęć
S-2	P	Kolokwium

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

<i>Wiedza</i>								
IMiN_1A_B14_W01 Student będzie znał podstawowe prawa elektrotechniki	IMiN_1A_W12	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1 M-2	S-2

<i>Umiejętności</i>								
IMiN_1A_B14_U01 potrafi identyfikować stan urządzeń elektrotechnicznych	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-3 M-4	S-1 S-2

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

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

<i>Wiedza</i>		
IMiN_1A_B14_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe prawa elektrotechniki. Wiedza studencka na temat omawianych zagadnień jest w przedziale [60%, 65%];
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
IMiN_1A_B14_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi identyfikować i charakteryzować najważniejsze zjawiska zachodzące w obwodach elektrycznych. Wiedza studenta na temat omawianych zagadnień jest w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

<i>Literatura podstawowa</i>		
------------------------------	--	--

- Praca zbiorowa, Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa,, 2007
- Z. Majerowska, Ćwiczenia z podstaw elektrotechniki dla chemików, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa,, 1976

<i>Literatura uzupełniająca</i>		
---------------------------------	--	--

- E. Koziej, B. Sochon, Elektrotechnika i elektronika, PWN, Warszawa, 1986



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Podstawy nanotechnologii						
Kod	IMiN_1A_S_C01						
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
wykłady	W	1	30	2,0	1,00	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Bez wymagań wstępnych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Celem wykładów jest zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami w obszarze nanotechnologii oraz wskazanie obecných i potencjalnych kierunków zastosowania.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Zarys historyczny: odkrycie niezwykłych właściwości nanomateriałów, pojawienie się nanotechnologii						2
T-W-2	Klasyfikacje nanocząstek według kształtu, materiału, struktury, metod wytwarzania, właściwości i zastosowań						3
T-W-3	Metody wytwarzania - metody bottom up i top down						3
T-W-4	Struktury zero-wymiarowe - nanocząstki						2
T-W-5	Struktury jedno-wymiarowe - nanowłókna, nanodruki, nanorurki, nanopaleczki						2
T-W-6	Struktury dwu-wymiarowe - ultracienkie warstwy						2
T-W-7	Wybrane działy nanotechnologii: zastosowania w medycynie, elektronice, biologii, ochronie środowiska (biosensory, elementy elektroniczne, opto-elektroniczne i optyczne).						3
T-W-8	Nanomedycyna - definicja i zakres. Nanomateriały i nanotechnologie w medycynie. Skala wielkości układów biologicznych i jej powiązanie ze skalą wielkości nanomateriałów. Nanocząstki i nanożele w diagnostyce i jako nośniki leków. Inżynieria tkankowa. Imprinting molekularny w polimerach i jego zastosowania w medycynie. Mikrochipy w diagnostyce i terapii. Nanochirurgia. Przyszłość nanomedycyny: nanourządzenia, nanoroboty.						4
T-W-9	Nanokompozyty polimerowe, nanonapełniacze i nanoproszki w technologii polimerów, sadza, krzemionka, tlenki metali, pigmenty, minerały warstwowe, metody otrzymywania i właściwości nanokompozytów, nanokompozyty inteligentne						4
T-W-10	Nanotechnologie a bezpieczeństwo.						3
T-W-11	Zaliczenie przedmiotu						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego z wykładów						15
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						10
A-W-4	Konsultacje z prowadzącym						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Prezentacja multimedialna						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Zaliczenie pisemne					



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

Wiedza

IMiN_1A_C01_W01 Opisuje i klasyfikuje nanomateriały oraz metody ich wytwarzania; objaśnia zmiany własności nanomateriałów w porównaniu do makromateriałów. Wymienia obszary zastosowania.	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	---	--	-----	-----

Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C01_W01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

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

2. Balzani V., Venturi M., Credi A, Molecular Devices and Machines, Wiley-VCH, 2003

Literatura uzupełniająca

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



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Podstawy mechaniki i wytrzymałości materiałów		
Kod	IMiN_1A_S_C02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
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
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	3,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,40	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne							
W-1	matematyka, podstawy rachunku różniczkowego i całek						

Cele modułu/przedmiotu							
C-1	zaznajomienie z pojęciem wytrzymałości materiałów						
C-2	poznanie czynników wpływających na wytrzymałość materiałów						
C-3	wprowadzenie metod obliczeń wytrzymałościowych						

Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Ćwiczenia rachunkowe. Zakres tematyczny: Rodzaje sił i obciążeń. Siły wewnętrzne. Wpływ budowy wewnętrznej materiałów na wytrzymałość. Sieci krystaliczne.						3
T-A-2	Odształcenia plastyczne i trwałe. Podział elementów i konstrukcji ze względu na kształt. Sposoby obciążenia elementów. Prawo Hooke'a - moduł Younga, sztywność, wydłużenia, liczba Poissona.						5
T-A-3	Naprężenia normalne i ścinające. Rozkład naprężeń w przekrojach - zasada de Saint-Venanta. Tensometria - wykres rozciągania. Wartości graniczne. Współczynniki bezpieczeństwa.						5
T-A-4	Spiętrzanie naprężeń. Wpływ ciężaru własnego. Układ statycznie wyznaczalny i niewyznaczalny.						5
T-A-5	Naprężenia cieplne. Naprężenia montażowe. Naprężenia w ściance zbiornika - obliczanie grubości ścianki zbiornika.						5
T-A-6	Ścinanie, moduł ścinania. Skręcanie, momenty skręcający. Obliczanie wałów w mieszalnikach. Wytrzymałość aparatów ciśnieniowych						5
T-A-7	Zaliczenie - zadania rachunkowe z tematyki przedstawionej podczas ćwiczeń						2
T-W-1	Rodzaje sił i obciążeń. Siły wewnętrzne. Wpływ budowy wewnętrznej materiałów na wytrzymałość. Sieci krystaliczne.						2
T-W-2	Odształcenia plastyczne i trwałe. Podział elementów i konstrukcji ze względu na kształt. Sposoby obciążenia elementów.						2
T-W-3	Prawo Hooke'a - moduł Younga, sztywność, wydłużenia, liczba Poissona. Naprężenia normalne i ścinające. Rozkład naprężeń w przekrojach - zasada de Saint-Venanta.						2
T-W-4	Tensometria - wykres rozciągania. Wartości graniczne. Współczynniki bezpieczeństwa. Spiętrzanie naprężeń.						2
T-W-5	Wpływ ciężaru własnego. Układ statycznie wyznaczalny i niewyznaczalny. Naprężenia cieplne. Naprężenia montażowe.						2
T-W-6	Naprężenia w ściance zbiornika - obliczanie grubości ścianki zbiornika. Ścinanie, moduł ścinania.						2
T-W-7	Skręcanie, moment skręcający. Obliczanie wałów w mieszalnikach. Wytrzymałość aparatów ciśnieniowych						2
T-W-8	Kolokwium: pytania opisowe z zakresu wykładanego materiału						1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	praca z literaturą	45
A-A-3	konsultacje	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą	13
A-W-3	konsultacje	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład
M-2	Ćwiczenia audytoryjne
M-3	Laboratorium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	kolokwium z wiadomości teoretycznych
S-2	F	Kolokwium - umiejętności praktyczne
S-3	F	Sprawdziany z wiadomości teoretycznych + sprawozdania

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

Wiedza								
IMiN_1A_C02_W01 Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia dotyczące materiałów i nanomateriałów: budowa, synteza, przetwarzania, analiza struktury i właściwości	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1

Umiejętności								
IMiN_1A_C02_U01 Absolwent potrafi ujawnić, scharakteryzować strukturę oraz określić podstawowe właściwości materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-2	S-2

Kompetencje społeczne								
IMiN_1A_C02_K01 Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, poprawnie adaptuje wiedzę	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-2	T-W-1		M-1 M-2 M-3	S-2

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

Wiedza		
IMiN_1A_C02_W01	2,0	
	3,0	zna podstawowe właściwości materiałów konstrukcyjnych, potrafi rozwiązać proste zadania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C02_U01	2,0	
	3,0	ma ogólne pojęcie o właściwościach rozwiązań technicznych stosowanych w technologii chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_C02_K01	2,0	
	3,0	Ma podstawy wiedzy teoretycznej i wykazuje umiejętność praktycznego jej zastosowania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1.	Dzisiaj Dyląg, A, Jakubowicz, Z. Orłoś,, Wytrzymałość materiałów, T1, ,, WNT, Warszawa, 1996
2.	Dzisiaj Kowalewski, Podstawy wytrzymałości materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000
3.	Jerzy Zielnica, Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1996



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Literatura uzupełniająca

1. J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1979

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



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Podstawy nauki o materiałach								
Kod	IMiN_1A_S_C03								
Specjalność									
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	1	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)								
Wymagania wstępne									
W-1	Opanowanie treści z zakresu podstaw fizyki i chemii								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	zapoznanie studenta z podstawami nauki o materiałach								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Materia i jej składniki; struktura materiałów						2		
T-W-2	Elementy krystalografii, typy sieci						2		
T-W-3	Przemiany strukturalne w materiałach						2		
T-W-4	Charakterystyka i właściwości podstawowych grup materiałów (metale, ceramika, polimery, kompozyty)						6		
T-W-5	Przegląd metod badań właściwości materiałów						2		
T-W-6	Zaliczenie treści wykładów						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	udział w zajęciach						15		
A-W-2	studia literaturowe i analiza materiałów dydaktycznych						6		
A-W-3	konsultacje						4		
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia						5		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	prezentacja multimedialna z użyciem komputera								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie podstaw nauki o materiałach							
S-2	P	Ocena wiedzy studenta co do właściwości, kryteriów doboru i zastosowań różnych materiałów do produkcji materiałów i nanomateriałów							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C03_W01	Student powinien posiadać ogólną wiedzę w zakresie podstawowych materiałów (metale, ceramika, polimery, itd.)		IMiN_1A_W02	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
Umiejętności									



IMiN_1A_C03_U01 Student powinien umieć zdefiniować podstawowe grupy materiałów i ich budowę	IMiN_1A_U02	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_C03_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada następujące kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów w zakresie nauki o materiałach	IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

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

Wiedza

IMiN_1A_C03_W01	2,0	
	3,0	Student zna budowę i właściwości podstawowych materiałów do zastosowań w inżynierii materiałów i nanotechnologii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C03_U01	2,0	
	3,0	student potrafi poprawnie definiować podstawowe właściwości materiałów i nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_C03_K01	2,0	
	3,0	Student kreatywnie rozwiązuje problemy dotyczące inżynierii materiałów i nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, arszawa, 2001
2. Krzemień E., Materiałoznawstwo, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie (część 1 i 2), WNT, Warszawa, 1996



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska						
Kod	IMiN_1A_S_C04						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
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	2	30	3,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	matematyka i informatyka na poziomie licealnym						
W-2	wiadomości z budowy maszyn i rysunku technicznego z gimnazjum						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zaznajomienie studentów z zasadami rysunku technicznego.						
C-2	Nabycie umiejętności czytania rysunków technicznych, schematów maszyn, instalacji, urządzeń.						
C-3	Nabycie umiejętności wykonywania rysunków technicznych.						
C-4	Zaznajomienie studentów z programem AutoCAD.						
C-5	Nabycie umiejętności wykorzystania programu AutoCAD do wykonywania rysunków technicznych.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Geometryczne podstawy rysunku technicznego - rzutowanie aksonometryczne i prostokątne (układ europejski), punkt, prosta, płaszczyzna, wielościany, bryły.						3
T-A-2	Główne formy zapisu graficznego: normy rysunkowe, rzutowanie, przekroje, wymiarowanie.						3
T-A-3	Schematy złożonych układów technicznych (kinetyczny, instalacji hydraulicznych, elektrycznych, elektronicznych, cieplnych i chemicznych, infrastruktury).						3
T-A-4	Czytanie rysunków i schematów maszyn oraz urządzeń technicznych.						3
T-A-5	Tworzenie opisów budowy i działania maszyn i urządzeń.						3
T-A-6	Zastosowanie komputerowego wspomaganie projektowania (ACAD).						14
T-A-7	Samodzielne przygotowanie rysunku technicznego - zaliczenie						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-A-2	poznanie literatury przedmiotu						15
A-A-3	Prace domowe- rysunki techniczne i projektowe						25
A-A-4	Przygotowanie do kolokwium						15
A-A-5	Konsultacje						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	prezentacja						
M-2	dyskusja w grupie						
M-3	demonstracje modeli						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	F	kolokwium z wiadomości teoretycznych					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2 P Praktyczny sprawdzian wykonania rysunku z użyciem ACADa

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C04_U01 Absolwent wykonuje rysunki techniczne przy użyciu programu AutoCAD.	IMiN_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3 C-5	T-A-4 T-A-5	T-A-6	M-1 M-3	S-2
--	-------------	--------	--------	-------------------	----------------	-------	------------	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

Umiejętności

IMiN_1A_C04_U01	2,0	Student potrafi wykonać prosty rysunek techniczny z użyciem programu AutoCAD.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. M. Gryta, R. Kaleńczuk, D. Moszyński, Grafika inżynierska, ,, Wydawnictwo Uczelniane PS, Szczecin, 2007
2. T. Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2004
3. I. Rydzanowicz, Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji, WNT, Warszawa, 1997
4. Z. Gajewska, K. Schabowska, A. Nieoczym, Zapis konstrukcji, rysunek maszynowy, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin, 1994

Literatura uzupełniająca

1. Z. Kurnik, R. Petryk, Rysunek techniczny. Cz.I. Rzutowanie, Politechnika Krakowska, Kraków, 1995
2. T. Buksiński, A. Szpecht, Rysunek techniczny, PWSZ, Warszawa, 1971



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Technologia wytwarzania materiałów i nanomateriałów		
Kod	IMiN_1A_S_C05		
Specjalność			
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
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	2,0	0,33	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,25	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,42	Z	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia analityczna
W-2	Chemia instrumentalna

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami wytwarzania nanostrukturalnych materiałów i ich charakterystyką
C-2	Zdobycie umiejętności przeprowadzenia syntez wybranych materiałów i nanomateriałów.
C-3	Zdobycie umiejętności opracowywania i analizowania danych pozyskanych w trakcie realizacji zajęć laboratoryjnych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Mikroskopowa analiza wyników z otrzymanych nanorurek węglowych (TEM, SEM).	3
T-A-2	Spektroskopowa analiza otrzymanych nanorurek węglowych: Raman, spektroskopia optyczna.	5
T-A-3	Termogravimetria do analizy jakości nanomateriału i wydajności procesu otrzymywania / oczyszczania nanorurek węglowych.	5
T-A-4	Zaliczenie pisemne.	2
T-L-1	Preparatyka katalizatora do syntezy nanorurek węglowych.	5
T-L-2	Otrzymywanie nanorurek węglowych z wykorzystaniem przygotowanego katalizatora.	5
T-L-3	Proces oczyszczania otrzymanych nanorurek węglowych.	5
T-L-4	Otrzymywanie modyfikowanych (funkcjonalizowanych) nanorurek węglowych.	5
T-L-5	Wpływ dodatku modyfikowanych nanorurek węglowych na otrzymywanie i właściwości elektryczne kompozytów polimerowych.	5
T-L-6	Wpływ modyfikacji na właściwości adsorpcyjne nanorurek węglowych.	5
T-W-1	Podział metod wytwarzania materiałów i nanomateriałów: metody top-down i bottom-up; przykłady metod top- i bottom-up; przykłady materiałów i nanomateriałów otrzymywanych metodami top i bottom-up	1
T-W-2	Omówienie wybranych metod top-down: - mielenie (mechanizm procesu mielenia, parametry wpływające na właściwości fizykochemiczne produktu mielenia, rodzaje młynków) - litografia (podstawy procesu i zastosowanie, fotolitografia, etapy procesu fotolitografii) - obróbka w syntezie materiałów i nanomateriałów	4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-3	<p>Omówienie wybranych metod bottom-up:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metody osadzania z fazy gazowej (fizyczne osadzania z fazy gazowej (PVD); chemiczne osadzania z fazy gazowej (CVD); procesy osadzania wspomagane plazmą) - epitaksja jako proces otrzymywania warstw: epitaksja z wiązek molekularnych (MBE) i epitaksja z fazy gazowej z użyciem związków metaloorganicznych (MOVPE) - technika termicznego natryskiwania (podstawy metody; rodzaje technik termicznego natryskiwania; mechanizm tworzenia powłok; parametry wpływające na parametry powłoki, zalety i wady) - techniki otrzymywania z zastosowaniem mikroemulsji - metody zol-żel (etapy procesu zol-żel; reakcje towarzyszące procesowi zol-żel; zastosowanie) - osadzanie elektrolityczne i osadzanie chemiczne 	8
T-W-4	Zaliczenie pisemne.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Zapoznanie się z literaturą	10
A-A-3	Opracowanie wyników charakterystyk materiałów w postaci wykresów	20
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym	2
A-A-5	Przygotowanie się do zaliczenia	13
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie się do zaliczenia	13
A-L-3	Przygotowanie sprawozdania	15
A-L-4	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	15
A-L-5	Konsultacje z prowadzącym	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia	9
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	2
A-W-4	Zapoznanie się z literaturą	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia audytoryjne
M-3	Zajęcia praktyczne w laboratorium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Ocena sprawozdań z zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
IMiN_1A_C05_W01 wymienia i opisuje techniki otrzymywania wybranych materiałów i nanomateriałów oraz metody ich charakterystyki	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-1	T-L-2 T-W-2 T-W-3	M-1 S-2
Umiejętności							
IMiN_1A_C05_U01 Dobiera i realizuje odpowiednio metody wytwarzania dla wybranych materiałów i nanomateriałów oraz ich charakterystyki.	IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 M-3 S-1 S-3
Kompetencje społeczne							



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IMiN_1A_C05_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_1A_C05_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. 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., Ptaszyński B., Krystek J, Obliczenia w chemii analitycznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000		
4. Cygański A, Podstawy metod elektroanalitycznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Elementy automatyki i pomiary w nanotechnologii						
Kod	IMiN_1A_S_C06						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
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	4	45	3,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,62	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Matematyka 1 i 2						
W-2	Fizyka i Fizyka fazy skondensowanej						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z problemami metrologii i automatyki						
C-2	Student dobiera odpowiednie przyrządy pomiarowe i metody pomiaru do przeprowadzenia eksperymentu						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Pomiary temperatury						4
T-L-2	Pomiary przepływów i ciśnień						4
T-L-3	Doświadczalna optymalizacja procesów nanotechnologicznych wykorzystująca simpleksową metodę planowania doświadczeń						8
T-L-4	Opracowanie wyników pomiarów na podstawie pomiarów długości i masy						4
T-L-5	Badanie wpływu nastaw na pracę układu regulacji						4
T-L-6	Analiza niepewności pomiarów na przykładzie różnych metod pomiaru gęstości						4
T-L-7	Pomiary wielkości elektrycznych						4
T-L-8	Zapoznanie ze środowiskiem Matlab / Simulink						4
T-L-9	Badanie układu regulacji automatycznej metodą symulacji komputerowej						8
T-L-10	Zaliczenie						1
T-W-1	Pomiary wielkości fizycznych						4
T-W-2	Opracowanie wyników doświadczeń i ich planowanie						3
T-W-3	Urządzenia pomiarowe (pomiary temperatury, ciśnienia, poziomu cieczy, prędkości i przepływu płynów)						6
T-W-4	Dobór odpowiedniego urządzenia pomiarowego						2
T-W-5	Modele matematyczne i równania stanu						2
T-W-6	Elementy automatyki charakterystyki statyczne						1
T-W-7	Transformata Laplace'a						1
T-W-8	Elementy automatyki charakterystyki dynamiczne						4
T-W-9	Zamknięty układ regulacji						2
T-W-10	Stabilność układu						2
T-W-11	Klasyfikacja regulatorów						2
T-W-12	Zaliczenie						1



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Pozyskiwanie informacji z literatury i ich przyswajanie	5
A-L-3	Opracowanie wyników i ich dyskusja	9
A-L-4	Wykonanie sprawozdania	15
A-L-5	Konsultacje z prowadzącym	4
A-L-6	Przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Czytanie wskazanej literatury	15
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	11

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie pisemne z wykładów
S-2	F	obserwacja pracy w grupie
S-3	F	sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P	zaliczenie z ćwiczeń laboratoryjnych

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

Wiedza							
IMiN_1A_C06_W01 Student wymienia i opisuje zagadnienia z zakresu automatyki i metrologii stosowane do rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich.	IMiN_1A_W05 IMiN_1A_W12	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 S-1

Umiejętności							
IMiN_1A_C06_U01 Student dobiera odpowiednie metody pomiaru do przeprowadzenia eksperymentu oraz analizuje uzyskane wyniki badań.	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-2 S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C06_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wymienia i opisuje podstawowe zagadnienia z zakresu automatyki i metrologii stosowane do rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C06_U01	2,0	
	3,0	Student poprawnie dobiera zaledwie kilka metod pomiaru do przeprowadzenia eksperymentu oraz prezentuje uzyskane wyniki badań bez ich podstawowej analizy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. praca zbiorowa, Aparatura kontrolno-pomiarowa w przemyśle chemicznym, WSiP, Warszawa, 1993
2. Trybalski Z, Zasady automatyki dla chemików, PWN, Łódź, 1990

Literatura uzupełniająca

1. Peszyński K, Pomiary i automatyka dla chemików, Wyd. Uczeln. ATR, Bydgoszcz, 1998
2. Węgrzyn S, Podstawy automatyki, PWN, Warszawa, 1974
3. Żelazny M, Podstawy automatyki, PWN, Warszawa, 1976
4. Markowski A., Kostro J., Lewandowski A, Automatyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 1985



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Termodynamika techniczna		
Kod	IMiN_1A_S_C07		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	5,0	ECTS (formy)	5,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	4	15	2,0	0,33	K	zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,25	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,42	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Pelka Rafał (Rafał.Pelka@zut.edu.pl), Pełech Iwona (Iwona.Pełech@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Sreńscek@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka, matematyka i chemia w zakresie programu studiów pierwszego i drugiego roku.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Program przedmiotu obejmuje wybrane elementy termodynamiki ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących układu ciało stałe - faza gazowa. Ma za zadanie uzupełnić i rozszerzyć wiedzę ogólną z chemii i fizyki ciała stałego, potrzebną dla zrozumienia przedmiotów technologicznych kierunku studiów.
C-2	Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami obliczeń termodynamicznych i bilansowych na przykładzie procesów występujących w przemyśle chemicznym.
C-3	Praktyczne zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi termodynamiki i fizyki ciała stałego podczas zajęć laboratoryjnych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Pojęcia podstawowe termodynamiki technicznej	3
T-A-2	Termiczne równanie stanu gazów doskonałych i półdoskonałych	4
T-A-3	Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych i półdoskonałych	4
T-A-4	Spalanie	3
T-A-5	Zaliczenie.	1
T-L-1	Badania wymiany i przewodzenia ciepła	5
T-L-2	Wyznaczanie entalpii procesu rozpuszczania soli i wodorotlenków	5
T-L-3	Wyznaczanie ciepła właściwego ciała stałego	5
T-L-4	Wyznaczanie zmiany entropii ciała stałego	5
T-L-5	Pomiar parametrów przepływu gazu	5
T-L-6	Wyznaczanie ciepła topnienia lodu	5
T-W-1	Termodynamika ogólna.	1
T-W-2	Obiegi porównawcze maszyn cieplnych.	2
T-W-3	Maszyny cieplne w energetyce, przemyśle chemicznym i transporcie.	4
T-W-4	Termodynamika nanomateriałów – powierzchnia ciał stałych, stabilność nanostruktur.	4
T-W-5	Termodynamika procesów nierównowagowych.	3
T-W-6	Zaliczenie.	1



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	przygotowanie do ćwiczeń	22
A-A-3	przygotowanie do zaliczeń	20
A-A-4	Konsultacje z prowadzącym	3
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	13
A-L-3	przygotowanie do zaliczeń	13
A-L-4	Konsultacje z prowadzącymi	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Czytanie literatury związanej z tematyką wykładów.	8
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia.	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	ćwiczenia laboratoryjne
M-3	ćwiczenia przedmiotowe
M-4	seminarium

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	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							
IMiN_1A_C07_W01 Absolwent określa i definiuje w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z chemii fizycznej, nieorganicznej oraz fizyki niezbędne do opisu właściwości materiałów i nanomateriałów oraz procesów towarzyszących ich wytwarzaniu i przetwarzaniu.	IMiN_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-4

Umiejętności							
IMiN_1A_C07_U01 Absolwent wykorzystuje poznane zasady i metody chemii oraz fizyki w planowaniu, przeprowadzeniu i opisywaniu eksperymentów, a także interpretuje i opracowuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-L-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-1 M-2 M-3 S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C07_W01	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę z zakresu termodynamiki i fizyki ciała stałego. Wiedza ta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest w przedziale [51%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C07_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności związane z zastosowaniem wiedzy z zakresu termodynamiki i fizyki ciała stałego. Umiejętności te w odniesieniu do treści programowych przedmiotu są w przedziale [51%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Jan Szargut, Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011

2. Józef Szarawara, Termodynamika chemiczna, WNT, Warszawa

3. G.M. Barrow, Chemia fizyczna

4. Artur W. Adamson, Chemia fizyczna powierzchni, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Technologie bezodpadowe i recykling materiałów						
Kod	IMiN_1A_S_C08						
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
laboratoria	L	4	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	4	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Morawski Antoni (Antoni.Morawski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Poznanie problematyki produkcji bezodpadowej i recyklingu materiałów.						
C-2	Przybliżenie zagadnień gospodarki odpadami ze szczególnym uwzględnieniem nanomateriałów.						
C-3	Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów minimalizacji odpadów.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Badanie możliwości recyklingu ditlenku tytanu z odpadów						5
T-L-2	Badanie możliwości karbonizacji odpadowego PET do użytecznego węgla aktywnego						5
T-L-3	Badanie możliwości odzysku metali z zanieczyszczonego kwasu fosforowego(V).						5
T-W-1	Problem obiegu pierwiastków w środowisku i zasoby surowcowe						2
T-W-2	Analiza cyklu życia produktu						2
T-W-3	Klasyfikacja odpadów						2
T-W-4	Podstawy gospodarki odpadami						2
T-W-5	Technologie minimalizacji odpadów						2
T-W-6	Recykling i odzysk materiałów						2
T-W-7	Odpady komunalne - studium przypadku						2
T-W-8	Zaliczenie						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych						15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania						8
A-L-3	Przygotowanie do zajęć						7
A-W-1	Udział w wykładach						15
A-W-2	Praca własna						15
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	M-1 Wykład informacyjny						
M-2	M-2 Laboratorium						
M-3	M-3 Praca własna						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	F	S-1 Kolokwium z wykładów
S-2	F	S-2 Zaliczenie laboratorium
S-3	F	S-3 Ocena końcowa obejmuje zaliczenie wykładu oraz zaliczenie 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_1A_C08_W01 Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia dotyczące materiałów i nanomateriałów: budowa, synteza, przetwarzanie, analiza struktury i właściwości	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-2
---	-------------	--------	--------	-------------------	--	---	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C08_U01 Student potrafi wykorzystać poznane zasady i metody chemii oraz fizyki w planowaniu, przeprowadzeniu i opisywaniu eksperymentów, potrafi interpretować i opracowywać uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-3	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2
---	-------------	--------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C08_W01	2,0	
	3,0	Student zna rodzaje odpadów i sposoby gospodarowania odpadami - posiadał wiedzę w przedziale [60%, 65%].
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C08_U01	2,0	
	3,0	Student zna rodzaje odpadów i sposoby gospodarowania odpadami - posiadał wiedzę w przedziale [60%. 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, WN PWN, Warszawa, 2010
2. Waćła Adamczyk, Ekologia wyrobów, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Ustawa o odpadach, Dziennik Ustaw, Warszawa, 2020, Dz.U. 2013, poz. 21: Dz.U. z 2020, poz.797. 875
2. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dn. 2 stycznia 2020 r, w sprawie katalogu odpadów, Dziennik Ustaw, Warszawa, 2020, Dz.U. RP, Poz. 10



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Technologia nanomateriałów węglowych						
Kod	IMiN_1A_S_C09						
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
laboratoria	L	5	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,62	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Analiza instrumentalna w nanotechnologii						
W-2	Nanotechnologia i nanonauka						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania nanomateriałów węglowych, ich budową oraz przedstawienie najnowszych trendów ich zastosowania.						
C-2	Zdobycie umiejętności syntezy wybranych nanomateriałów węglowych oraz obszarów ich zastosowania.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Budowa aparatury do chemicznego osadzania par (CVD).						2
T-L-2	Metoda zol-żel do syntezy mezoporowatego templaty nanosfer węglowych.						3
T-L-3	Proces CVD do otrzymywania mezoporowatych nanosfer węglowych o kontrolowanej średnicy.						6
T-L-4	Charakterystyka otrzymanego nanomateriału węglowego z wykorzystaniem transmisyjnej mikroskopii elektronowej i spektroskopii ramanowskiej						4
T-W-1	Struktura i właściwości nanomateriałów węglowych: fulerenów, nanorurek węglowych, grafenu i nanosfer.						3
T-W-2	Metody ich preparatyki z wykorzystaniem laserowego parowania grafitu i katalizatora, chemiczne osadzanie par, wyładowanie w łuku elektrycznym						3
T-W-3	Omówienie aparatury do preparatyki Nanomateriałów węglowych, omówienie różnych mechanizmów wzrostu Nanomateriałów węglowych.						3
T-W-4	Metody charakterystyki nanomateriałów węglowych						3
T-W-5	Zastosowanie nanomateriałów węglowych w przemyśle.						2
T-W-6	Węgiel aktywny - budowa, otrzymywanie i właściwości.						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów						6
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia						7
A-L-4	Konsultacje z prowadzącym						2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu						8
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym						2
A-W-4	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						3
A-W-5	Udział w egzaminie						2



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	sprawozdanie

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

Wiedza

IMiN_1A_C09_W01 Wymienia i opisuje metody otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazuje ich zastosowanie.	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-2	T-W-3 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C09_U01 stosuje wybrane metody wytwarzania nanomateriałów węglowych.	IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-2
---	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C09_W01	2,0	
	3,0	Na egzaminie pisemnym uzyskał od 50 do 65 punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	a.

Umiejętności

IMiN_1A_C09_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. M. Meyyappan, Carbon Nanotubes: Science and Applications, NASA Ames Research Center, Moffett Field, California, 1999
2. Peter j.F. Harris, Carbon nanotubes and related structures, Cambridge University Press, 1999
3. Andrzej Huczko, Nanorurki węglowe-Czarne diamenty XXI wieku, Wydawnictwo: BEL studio Sp.z.o.o., Warszawa, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Kompozyty i nanokompozyty polimerowe						
Kod	IMiN_1A_S_C10						
Specjalność							
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
laboratoria	L	5	30	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	2,0	0,62	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z problematyką wytwarzania, specyficznymi właściwościami i kierunkami zastosowania materiałów kompozytowych a także nanokompozytowych, w szczególności polimerowych na bazie polimerów termoplastycznych i reaktywnych i włókien wzmacniających oraz napelnaczy mikro- i nanocząstkowych.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Klasyfikacja i oznaczanie właściwości wzmocnień włóknistych						3
T-L-2	Badanie procesów utwardzania i modyfikacja właściwości przetwórczych reaktywnych osnów kompozytów polimerowych na przykładzie żywic poliestrowych i epoksydowych						6
T-L-3	Badanie wpływu procesów wytwórczych na rozkład długości włókien wzmacniających w wytwarzaniu kompozytów z osnową termoplastyczną i wzmocnieniem z włókien krótkich						3
T-L-4	Zastosowanie technik dyspergowania nanododatzków w wytwarzaniu funkcjonalnych reaktywnych nanokompozytów powłokowych o zmniejszonej przepuszczalności promieniowania UV						3
T-L-5	Infuzyjne techniki wytwarzania wyrobów z kompozytów włóknistych: technika worka próżniowego						3
T-L-6	Infuzyjne techniki wytwarzania wyrobów z kompozytów włóknistych: technika RTM						3
T-L-7	Formowanie wytworów kompozytowych z preimpregnatów						3
T-L-8	Wytwarzanie metodą polimeryzacji in situ nanokompozytów z modyfikowanymi glinokrzemianami warstwowymi w polimeryzacji blokowej						3
T-L-9	Badania porównawcze wybranych właściwości fizyko mechanicznych materiałów kompozytowych i nanokompozytowych wytworzonych różnymi sposobami						3
T-W-1	Charakterystyka materiałów kompozytowych. Kompozyty naturalne i syntetyczne. Cechy szczególne i zastosowania materiałów kompozytowych. Charakterystyka materiałów kompozytowych. Kompozyty naturalne i syntetyczne. Cechy szczególne i zastosowania materiałów kompozytowych.						2
T-W-2	Podstawy teorii wzmocnienia i inżynierii materiałów kompozytowych,						4
T-W-3	Odmienność nanokompozytów						2
T-W-4	Kompozyty i nanokompozyty polimerowe						4
T-W-5	Surowce do wytwarzania kompozytów polimerowych: osnowy polimerowe, włókna wzmacniające i napelniacze, środki pomocnicze						6
T-W-6	Surowce specyficzne dla nanokompozytów polimerowych - nanododatki						2
T-W-7	Procesy technologiczne wytwarzania materiałów kompozytowych i wytworów z materiałów kompozytowych						8
T-W-8	Procesy technologiczne specyficzne dla wytwarzania materiałów nanokompozytowych						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie studenta do wykładów oraz do egzaminu	26
A-W-3	Konsultacje indywidualne	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Ocena wiedzy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie rodzajów kompozytów i nanokompozytów polimerowych, sposobów ich otrzymywania/formowania oraz rodzajów i właściwości przetwórczych surowców wykorzystywanych w technologii materiałów kompozytowych.
S-2	P Ocena wiedzy studenta w zakresie rodzajów kompozytów polimerowych, sposobów ich otrzymywania/formowania, metod preparacji włókien i napełniaczy, sposobów dyspergowania nanonapełniaczy w matrycy/osnowie polimerowej, oceny właściwości użytkowych i kierunków zastosowania

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C10_W01 student opisuje strukturę materiałów kompozytowych i nanokompozytowych oraz tłumaczy zależności pomiędzy budwą strukturalną tych materiałów a ich właściwościami	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3 T-W-4	M-1 S-2
IMiN_1A_C10_W02 student objaśnia sposoby wytwarzania lub syntezy, oraz metody przetwarzania materiałów kompozytowych i nanokompozytowych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-7	T-W-8	M-1 S-2
IMiN_1A_C10_W03 student wymienia i charakteryzuje surowce stosowane w technologii materiałów kompozytowych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-5	T-W-6	M-1 S-2

Umiejętności							
IMiN_1A_C10_U01 student otrzymuje kompozytowy materiał polimerowy, w tym z dodatkiem włókien i/lub (nano)napełniaczy, dobiera metodę otrzymywania kompozytu polimerowego z zadanych surowców oraz ocenia podstawowe parametry użytkowe finalnego materiału lub wytworu	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U03 IMiN_1A_U04 IMiN_1A_U05 IMiN_1A_U06 IMiN_1A_U07 IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U11 IMiN_1A_U12 IMiN_1A_U13 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9	M-2 S-1

Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_C10_K01 Student powinien wykazywać osobiste zdolności do stosowania zdobytej wiedzy, umiejętności do jej efektywnego wykorzystania, odpowiedzialność i autonomię w kontaktach międzyludzkich, świadomość wpływu stosowanej technologii wytwarzania i przetwarzania kompozytów polimerowych na otaczające środowisko	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02 IMiN_1A_K03 IMiN_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C10_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie opisuje strukturę co najmniej jednej klasy kompozytów i jednej klasy nanokompozytów oraz wymienia różnice pomiędzy budową kompozytów i nanokompozytów; student podaje i objaśnia co najmniej jeden przykład zależności właściwości materiału kompozytowego od jego budowy strukturalnej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
IMiN_1A_C10_W02	2,0	
	3,0	Student potrafi przedstawić warunki i przebieg procesu wytwarzania co najmniej dwóch klas materiałów kompozytowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
5,0		



<i>Wiedza</i>		
IMiN_1A_C10_W03	2,0	
	3,0	Student umie wymienić przykłady najczęściej stosowanych włókien wzmacniających, napelniaczy i nanonapelniaczy oraz osnów polimerowych kompozytów i scharakteryzować ich właściwości fizykochemiczne i przetwórcze.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_1A_C10_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności w zakresie otrzymywania kompozytów polimerowych, nie potrafi adekwatnie scharakteryzować komponentów stosowanych do ich otrzymywania lub metod ich przygotowanie wstępne, przetwarzania i kierunków stosowania
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie otrzymywania kompozytów polimerowych, adekwatnego scharakteryzowania komponentów stosowanych do ich otrzymywania lub metod ich przygotowanie wstępne, przetwarzania i kierunków stosowania
	3,5	Student posiada akceptowalne umiejętności w zakresie otrzymywania kompozytów polimerowych, adekwatnego charakteryzowania komponentów stosowanych do ich otrzymywania lub metod ich przygotowanie wstępne, przetwarzania i kierunków stosowania
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie otrzymywania kompozytów polimerowych, adekwatnego charakteryzowania komponentów stosowanych do ich otrzymywania lub metod ich przygotowanie wstępne, przetwarzania i kierunków stosowania
	4,5	Student posiada ponad dobre umiejętności w zakresie otrzymywania kompozytów polimerowych, adekwatnego charakteryzowania komponentów stosowanych do ich otrzymywania lub metod ich przygotowanie wstępne, przetwarzania i kierunków stosowania
	5,0	Student posiada bardzo dobre umiejętności w zakresie otrzymywania kompozytów polimerowych, adekwatnego charakteryzowania komponentów stosowanych do ich otrzymywania lub metod ich przygotowanie wstępne, przetwarzania i kierunków stosowania
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
IMiN_1A_C10_K01	2,0	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub akceptowalnych cech osobistych i społecznych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania oraz ograniczenia w zakresie cech zdolności osobistych i społecznych
	3,5	Student wykazuje akceptowalną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania oraz akceptowalne cechy zdolności osobistych i społecznych
	4,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania oraz cechy zdolności osobistych i społecznych
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania oraz cechy zdolności osobistych i społecznych
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania oraz cechy zdolności osobistych i społecznych
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. W. Królikowski, Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN, Warszawa, 2012		
2. Kelsall R. W, Hamley I.W., Geoghegan M, Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008		
3. L. Holloway, Handbook of polymer composites for engineers, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 1994		
4. J.P. Pascault, R.J.J. Williams, Epoxy Polymers. New Materials and Innovations, Wiley-VCH, Weinheim, 2010		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. B. P. Grady, Carbon nanotube-polymer composites, J. Wiley, Hoboken, 2011		
2. Yiu-Wing Mai, Zhong-Zhen Yu, Polymer nanocomposites, Woodhead Pub Lim., 2006, Cambridge		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Podstawy technologii syntezy polimerów i żywic reaktywnych						
Kod	IMiN_1A_S_C11						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
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	3	45	2,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,40	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu chemii organicznej oraz chemii fizycznej						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami syntezy polimerów termoplastycznych oraz żywic reaktywnych, ich właściwościami oraz kierunkami zastosowania.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Szkolenie studentów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium syntezy polimerów i żywic reaktywnych						3
T-L-2	Synteza poliakryloamidowych kopolimerów szczepionych skrobi.						6
T-L-3	Otrzymywanie poli(metakrylanu metylu) w formie tafli metodą w masie w obecności nanonapełniacza montmorylonitowego oraz ocena wybranych właściwości otrzymanego nanokompozytu						6
T-L-4	Synteza poliuretanów i ich spienianie.						6
T-L-5	Kopolimeryzacja wolnorodnikowa pochodnych akrylanowych.						6
T-L-6	Synteza lakierniczej żywicy epoksydowej, oznaczanie liczby epoksydowej.						6
T-L-7	Otrzymywanie pochodnej karboksymetylocelulozowej metodą w zawiesinie.						6
T-L-8	Polimeryzacja emulsyjna octanu winylu.						6
T-W-1	Węzły technologiczne syntezy polimerów i reaktory polimeryzacji. Wpływy parametrów prowadzenia syntezy polimerów na ich właściwości fizyko-chemiczne oraz na ciężar cząsteczkowy.						4
T-W-2	Technologia syntezy najważniejszych polimerów wytwarzanych metodą polimeryzacji rodnikowej, w tym polietylen, polistyren i kopolimery, poli(chlorek winylu). Podstawowe wiadomości o polimeryzacji łańcuchowej na katalizatorach stereospecyficznych (nowoczesna kataliza a możliwości syntezy polimerów o regulowanej strukturze przestrzennej łańcucha; polimery ataktyczne, syndiotaktyczne oraz izotaktyczne). Synteza poliolefin na katalizatorach koordynacyjnych.						5
T-W-3	Technologie otrzymywania polimerów i żywic kondensacyjnych n.p. [poliestry liniowe, w tym poli(tereftalan etylenu i inne liniowe poliestry nasycone, poliamidy]. Nienasycone żywice poliestrowe: synteza sieciowanie i kierunki zastosowania.						2
T-W-4	Żywice alkidowe, żywice fenolowo-formaldehadowe oraz sposoby sieciowania wymienionych żywic reaktywnych. Technologia syntezy poliuretanów, surowce; spienianie - pianki elastyczne i sztywne; sposoby spieniania; elastomery poliuretanowe.						2
T-W-5	Żywice epoksydowe: metody otrzymywania, reakcje sieciowania i środki sieciujące, technologia produkcji żywic dianowych.						1
T-W-6	Zaliczenie						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						45



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych, wykonywanie sprawozdań	10
A-L-3	Konsultacje	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	13
A-W-3	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie wiedzy i zdolności studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie zaliczenia i sprawozdania
S-2	P	Zaliczenie wykładów i laboratoriów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C11_W01 Student powinien umieć opisać metody syntezy polimerów i żywic reaktywnych, wykonać prostą syntezę polimeru/żywicy w skali laboratoryjnej oraz zaprojektować syntezę polimeru termoplastycznego lub żywicy reaktywnej	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	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

Umiejętności								
IMiN_1A_C11_U01 Student powinien umieć opisać metody syntezy polimerów i żywic reaktywnych, wykonać prostą syntezę polimeru/żywicy w skali laboratoryjnej oraz zaprojektować syntezę polimeru termoplastycznego lub żywicy reaktywnej	IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C11_W01	2,0	Student nie dysponuje dostateczną wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	3,0	Student dysponuje ograniczoną wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	3,5	Student dysponuje podstawową wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	4,0	Student dysponuje wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	4,5	Student dysponuje wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych oraz wykazał się ponad dobrymi wynikami na ćwiczeniach laboratoryjnych
	5,0	Student dysponuje wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych oraz wykazał się bardzo dobrymi wynikami na ćwiczeniach laboratoryjnych

Umiejętności		
IMiN_1A_C11_U01	2,0	Student nie posiada dostatecznych umiejętności w zakresie otrzymywania polimerów lub żywic reaktywnych, określania ich właściwości, wskazywania kierunków zastosowania, przeprowadzania prostej reakcji syntezy polimeru termoplastycznego i/lub żywicy reaktywnej
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie otrzymywania polimerów lub żywic reaktywnych, określania ich właściwości, wskazywania kierunków zastosowania, przeprowadzania prostej reakcji syntezy polimeru termoplastycznego i/lub żywicy reaktywnej
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie otrzymywania polimerów lub żywic reaktywnych, określania ich właściwości, wskazywania kierunków zastosowania, przeprowadzania prostej reakcji syntezy polimeru termoplastycznego i/lub żywicy reaktywnej
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie otrzymywania polimerów lub żywic reaktywnych, określania ich właściwości, wskazywania kierunków zastosowania, przeprowadzania prostej reakcji syntezy polimeru termoplastycznego i/lub żywicy reaktywnej
	4,5	Student posiada umiejętności w zakresie otrzymywania polimerów lub żywic reaktywnych, określania ich właściwości, wskazywania kierunków zastosowania, przeprowadzania prostej reakcji syntezy polimeru termoplastycznego i/lub żywicy reaktywnej poparte ponad dobrymi wynikami pracy laboratoryjnej oraz przygotowanego projektu
	5,0	Student posiada umiejętności w zakresie otrzymywania polimerów lub żywic reaktywnych, określania ich właściwości, wskazywania kierunków zastosowania, przeprowadzania prostej reakcji syntezy polimeru termoplastycznego i/lub żywicy reaktywnej poparte bardzo dobrymi wynikami pracy laboratoryjnej oraz przygotowanego projektu

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. J. Pielichowski, A. Puszyński, *Technologia tworzyw sztucznych*, WNT, Warszawa, 2003
2. .F. Rabek, *Współczesna wiedza o polimerach*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009

Literatura uzupełniająca

1. wielu, *czasopisma naukowe, różne*, 2018, najnowsze artykuły naukowe



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Bezpieczeństwo techniczne						
Kod	IMiN_1A_S_C12						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
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
seminaria	S	5	30	1,5	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	1,5	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z problemami awarii i katastrof spowodowanych przez zakłady przemysłowe						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-S-1	Bezpieczeństwo w elektrowniach atomowych a problemy zabezpieczenia reaktorów atomowych						4
T-S-2	Problemy bezpieczeństwa w dużych zakładach przemysłu chemicznego						4
T-S-3	Problemy bezpieczeństwa w zakładach produkujących nawozy sztuczne						3
T-S-4	Największe katastrofy i awarie przemysłowe w Polsce						4
T-S-5	Problemy przechowywania i przewożenia materiałów niebezpiecznych						4
T-S-6	Katastrofy spowodowane przez niewłaściwe składowanie odpadów chemicznych						4
T-S-7	Modelowanie (programy komputerowe) scenariuszy awaryjnych						3
T-S-8	Bezpieczeństwo w kopalniach węgla kamiennego						2
T-S-9	Problemy bezpieczeństwa w zakładach produkujących nawozy sztuczne						2
T-W-1	Analiza przyczyn katastrof						3
T-W-2	Ryzyko awarii						2
T-W-3	Stan anomalny obiektu zakłócenie, awaria, katastrofa						2
T-W-4	Mechanizm powstawania awarii						2
T-W-5	Termodynamiczne i kinetyczne podstawy reaktywności chemicznej substancji						2
T-W-6	Niezwadność w systemie człowiek - technika - środowisko						2
T-W-7	Analiza drzewa błędów w modelowaniu ryzyka						1
T-W-8	Katastrofy i awarie spowodowane przez czynniki biologiczne						3
T-W-9	Katastrofy naturalne i ich wpływ na bezpieczeństwo						3
T-W-10	Wpływ czynnika ludzkiego na powstawanie sytuacji niebezpiecznej						2
T-W-11	Mechanizmy kształtowania kultury bezpieczeństwa						4
T-W-12	Modele kultury bezpieczeństwa						2
T-W-13	Zaliczenie						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-S-1	Przygotowanie do zaliczenia						10
A-S-2	Konsultacje z prowadzącym						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-S-3	Uczesniczenie w zajęciach	30
A-W-1	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-2	Uczesniczenie w zajęciach	30
A-W-3	Konsultacje z prowadzącymi	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Dyskusja dydaktyczna związana z wykładem

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie z wykładów
S-2	P	prezentacja
S-3	F	obserwacja pracy w grupie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C12_W01 Student opisuje problemy bezpieczeństwa technicznego występujące w zakładach produkcyjnych	IMiN_1A_W11	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1 S-1

Umiejętności							
IMiN_1A_C12_U01 Analizuje i porównuje współczesne czynniki wpływające na bezpieczeństwo. Potrafi oszacować ryzyko i uporządkować w logiczny ciąg przyczyny zaistnienia awarii lub katastrofy. Posługuje się prawidłowymi pojęciami z zakresu bezpieczeństwa.	IMiN_1A_U06	P6S_UW		C-1	T-S-1 T-S-2 T-S-3 T-S-4 T-S-5	T-S-6 T-S-7 T-S-8 T-S-9	M-2 S-2 S-3

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C12_W01	2,0	
	3,0	Strudent poprawnie opisuje podstawowe problemy dotyczące bezpieczeństwa technicznego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C12_U01	2,0	
	3,0	Analizuje i porównuje współczesne czynniki wpływające na bezpieczeństwo w stopniu podstawowym. Potrafi w kilku przypadkach oszacować ryzyko i uporządkować w logiczny ciąg przyczyny zaistnienia awarii lub katastrofy. Posługuje się prawidłowymi pojęciami z zakresu bezpieczeństwa w stopniu podstawowym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Pihowicz Wł, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego. Problematyka podstawowa, WNT, Warszawa, 2008
2. M. Ryng, Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym, WNT, 1985
3. B. Zyska, Katastrofy, awarie i zagrożenia mikrobiologiczne w przemyśle i budownictwie, Wyd. Politechn. Łódzkiej, Łódź, 2001, 2
4. J. F. Lancaster, Engineering Catastrophes,, Woodhead Publishing,, 2005

Literatura uzupełniająca

1. www.ciop.pl
2. B. Strauch, Investigating, Investigating Human Error : Incidents, Accidents and Complex Systems, Routledge, 2012., 2012
3. S. Ploky,, Czarnobyl. Historia nuklearnej katastrofy, Znak Horyzont,, 2019



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej



<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	pierwszy				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	Materiały i nanomateriały ceramiczne						
<i>Kod</i>	IMiN_1A_S_C13						
<i>Specjalność</i>							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
<i>ECTS</i>	2,0	<i>ECTS (formy)</i>	2,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>			<i>Grupa obieralna</i>				
<i>Forma dydaktyczna</i>	<i>Kod</i>	<i>Semestr</i>	<i>Godziny</i>	<i>ECTS</i>	<i>Waga</i>	<i>Forma realizacji</i>	<i>Zaliczenie</i>
laboratoria	L	2	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,56	Z	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	Znajomość podstaw technologii nieorganicznej						
<i>W-2</i>	Podstawy chemii						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu materiałów ceramicznych						
<i>C-2</i>	Zapoznanie studenta z rodzajami materiałów ceramicznych						
<i>C-3</i>	Zapoznanie studenta z metodami i technologiami produkcji materiałów ceramicznych tradycyjnych, nowoczesnych i nanoceramicznych						
<i>C-4</i>	Zapoznanie studenta z podstawowymi kierunkami zastosowań zaawansowanych materiałów ceramicznych						
<i>C-5</i>	Zapoznanie studenta z metodami konsolidacji proszków ceramicznych						
<i>C-6</i>	Zapoznanie studenta z metodami badań surowców i materiałów ceramicznych i nanoceramicznych						
<i>C-7</i>	Praktyczne zapoznanie studenta z przykładowymi technikami otrzymywania nanoproductów						
<i>C-8</i>	Zapoznanie studenta z typowymi aparatami stosowanymi do pomiarów struktury i właściwości materiałów ceramicznych						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Otrzymywanie nanokrzemionki metodą zol-żel						4
<i>T-L-2</i>	Otrzymywanie nanokompozytu ceramicznego						4
<i>T-L-3</i>	Oznaczanie wybranych właściwości materiałów ceramicznych						4
<i>T-L-4</i>	Otrzymywanie tlenku wapnia i tlenku magnezu poprzez prażenie węglanu wapnia i hydro - magnezytu						3
<i>T-W-1</i>	Surowce ceramiczne konwencjonalne i nowoczesne						3
<i>T-W-2</i>	Nanosurowce ceramiczne						2
<i>T-W-3</i>	Podstawowe metody otrzymywania materiałów ceramicznych, w tym nanoceramicznych						3
<i>T-W-4</i>	Hybrydowe materiały ceramiczne						2
<i>T-W-5</i>	Spiekanie proszków ceramicznych						2
<i>T-W-6</i>	Zastosowanie materiałów ceramicznych						2
<i>T-W-7</i>	Zaliczenie						1
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-L-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach						15
<i>A-L-2</i>	Pozyskiwanie informacji z literatury i ich przyswojenie						6
<i>A-L-3</i>	Opracowanie wyników i ich dyskusja						7
<i>A-L-4</i>	Konsultacje z prowadzącymi						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	12
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie pisemne wykładu
S-2	P	Ocena kompletności i jakości wykonanych zadań
S-3	F	Ocena współpracy pomiędzy członkami grupy studentów
S-4	P	Ocena znajomości zagadnień będących przedmiotem ćwiczeń
S-5	F	Ocena aktywności na zajęciach 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							
IMiN_1A_C13_W01 Analizuje i definiuje powiązania pomiędzy właściwościami materiałów, a ich syntezą i przetwarzaniem, określa potencjalne zastosowania materiałów ceramicznych na podstawie ich właściwości.	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2 S-3

Umiejętności							
IMiN_1A_C13_U01 Student charakteryzuje materiały ceramiczne i opisuje procesy ich wytwarzania.	IMiN_1A_U07 IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-6 C-7 C-8	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-2	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C13_W01	2,0	
	3,0	Student potrafi wskazać reprezentatywne materiały ceramiczne, niektóre metody ich otrzymywania oraz zastosowanie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C13_U01	2,0	
	3,0	student z trudnością radzi sobie z charakterystyką materiałów ceramicznych i opisem procesu ich wytwarzania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Jurczyk M., Jakubowicz J., Nanomateriały Ceramiczne, Wyd. Politechniki Śląskiej, Poznań, 2004
- Jurczyk M., Nanomateriały. Wybrane zagadnienia, Wyd. politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001
- Wiley, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley, 2004



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Technologia nanomateriałów polimerowych						
Kod	IMiN_1A_S_C14						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	4	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	4	30	2,0	0,62	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@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), Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawy chemii organicznej i nieorganicznej, Polimery i materiały funkcjonalne, Podstawy technologii syntezy polimerów i żywic reaktywnych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności dotyczących metod syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, metod tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz podstawowych właściwości, metod ich oceny i obszarów stosowania nanomateriałów polimerowych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie materiałów zawierających przenikające się sieci polimerowe (IPN)						5
T-L-2	Otrzymywanie materiałów z (nano)wydzieleniami ciekłych kauczuków						5
T-L-3	Otrzymywanie termoplastycznych nanomateriałów polimerowych z glinokrzemianami metodą wytlaczania i wtrysku						5
T-L-4	Otrzymywanie duroplastycznych nanomateriałów polimerowych z glinokrzemianami metodą prasowania tłocznego						5
T-L-5	Otrzymywanie nanomateriałów polimerowych metodą roztworową						5
T-L-6	Ocena właściwości otrzymanych nanomateriałów polimerowych						5
T-W-1	Podstawowe pojęcia w zakresie technologii materiałów i nanomateriałów polimerowych						4
T-W-2	Metody syntezy materiałów i nanomateriałów polimerowych z uwzględnieniem parametrów technologicznych (metody polimeryzacji: plazmowa, emulsyjna, mini- i mikroemulsyjna, międzyfazowa, fotopolimeryzacja pulsacyjna; metody z zastosowaniem polimerów i kopolimerów: odparowania rozpuszczalnika, wymiany rozpuszczalnika, wysalania, dializa, metody nadkrytyczne; polikondensacja i poliaddycja - warunki prowadzenia procesów, charakterystyka właściwości polimerów polikondensacyjnych i poliaddycyjnych)						12
T-W-3	Sieci i żele polimerowe, dendrymery, ciekłe modyfikatory polimerów (ciekłe kauczuki, ciecz jonowe)						4
T-W-4	Kopolimery- rodzaje, metody wytwarzania. Interpolimery. Ciężar cząsteczkowy polimerów i kopolimerów (rodzaje, metody oznaczania i regulacji)						3
T-W-5	Stany fizyczne polimerów. Czynniki chemiczne i fizyczne wpływające na strukturę i właściwości nanomateriałów polimerowych. Charakterystyka struktury i podstawowe właściwości elastomerów termoplastycznych i usieciowanej gumy- wpływ na właściwości użytkowe						5
T-W-6	Metody przetwórstwa nanomateriałów polimerowych						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdania	13
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	Uczestnictwo studenta w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zajęć	9
A-W-3	Konsultacje	4
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowej wiedzy i umiejętności studenta z zakresu materiałów i nanomateriałów polimerowych, w tym ich rodzajów, metod wytwarzania oraz charakteryzacji
S-2	P	Określenie zdobytej wiedzy i umiejętności studenta z zakresu materiałów i nanomateriałów polimerowych, w tym ich rodzajów, metod wytwarzania oraz charakteryzacji

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C14_W01 Student wymienia i charakteryzuje metody syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, metody tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz podstawowe właściwości i obszary stosowania nanomateriałów polimerowych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 S-2

Umiejętności							
IMiN_1A_C14_U01 Student planuje i wykonuje syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzy określone nanostruktury w gotowych materiałach polimerowych oraz przeprowadza badania podstawowych właściwości nanomateriałów polimerowych	IMiN_1A_U07 IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 S-1 S-2

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C14_W01	2,0	
	3,0	Uzyskanie w przedziale [55%, 60%] maksymalnej liczby punktów z pisemnego egzaminu z przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C14_U01	2,0	
	3,0	Zaliczenie sprawozdania i uzyskanie 55% maksymalnej liczby punktów z pisemnego zaliczenia z zajęć laboratoryjnych z przedmiotu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa
1. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, OWPW, Warszawa, 2002
2. D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995
3. J. Pieliowski, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 1998
4. W. Przygocki, A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, Warszawa, 2001
5. T. Broniewski i inni, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000
6. W. Królikowski, Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN, Warszawa, 2012



Literatura podstawowa

7. W. Przygocki, A. Włochowicz., Uporządkowanie makrocząsteczek w polimerach i włóknach, PWN, Warszawa, 2018

8. A. Błędzki, S. Spychaj, T. Spychaj, Masa cząsteczkowa i polidispersja polimerów, PWN, Warszawa, 1987

Literatura uzupełniająca

1. Publikacje w czasopismach specjalistycznych dostępnych w WBN



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Kataliza i nanokataliza		
Kod	IMiN_1A_S_C15		
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
laboratoria	L	7	25	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	7	15	1,0	0,56	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)						

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy chemii
W-2	Chemia nieorganiczna
W-3	Chemia fizyczna
W-4	Pożądana znajomość treści przedmiotów specjalizacyjnych: podstawy adsorpcji i katalizy oraz fizykochemia powierzchni.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z zagadnieniami dotyczącymi wykorzystywania nanomateriałów w procesach katalitycznych. Zapoznanie Studentów z metodami preparatyki nanokatalizatorów, technikami stosowanymi do charakterystyki nanokatalizatorów oraz możliwościami ich wykorzystania w nanokatalizie.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-L-1	Badanie katalitycznego rozkładu amoniaku	5
T-L-2	Preparatyka i charakterystyka katalizatorów żelazowych	5
T-L-3	Oznaczanie sumarycznej liczby centrów kwasowych w katalizatorze TS-1	5
T-L-4	Badanie kinetyki reakcji syntezy amoniaku	5
T-L-5	Wyznaczanie rozkładu wielkości nanokrystalitów metodą CPPR	5
T-W-1	Składniki katalizatora i ich funkcje.	1
T-W-2	Kataliza na nanocząstkach. Nanocząstki koloidalne stabilizowane surfaktantami, jako prekursorzy nanokatalizatorów	2
T-W-3	Metody preparatyki nanokatalizatorów.	2
T-W-4	Nośniki tlenkowe i węglowe stosowane w nanokatalizatorach.	2
T-W-5	Metody charakterystyki struktury i powierzchni właściwej nanokatalizatorów heterogenicznych.	2
T-W-6	Nośnikowe nanokatalizatory mono- i bimetaliczne.	2
T-W-7	Katalizatory nanoporowate.	2
T-W-8	Wybrane reakcje przebiegające z udziałem nanokatalizatorów i ich mechanizmy	1
T-W-9	Zaliczenie pisemne	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	25
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania z laboratorium	2
A-L-3	Konsultacje	3
A-W-1	Udział w zajęciach	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia z przedmiotu	9
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-4	Zapoznanie się z literaturą z przedmiotu	4

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach laboratoryjnych.
S-2	P	Zaliczenie pisemne w wykładów
S-3	P	Zaliczenie pisemne oraz ocena wykonanego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

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

Wiedza							
IMiN_1A_C15_W01 Student ma podstawową wiedzę dotyczącą nanokatalizy i nanokatalizatorów. Zna metody otrzymywania i techniki wykorzystywane do charakterystyki nanokatalizatorów oraz reakcje przebiegające z udziałem nanokatalizatorów i ich mechanizmy.	IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 S-2

Umiejętności							
IMiN_1A_C15_U01 Student nabiera umiejętności w zakresie preparatyki i charakteryzowania nanokatalizatorów	IMiN_1A_U07 IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2 S-1 S-3

Kompetencje społeczne							
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					

Wiedza							
IMiN_1A_C15_W01	2,0	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym wiedzy z zakresu nanokatalizy i nanokatalizatorów. Student nie zna metod otrzymywania i technik wykorzystywanych do charakterystyki nanokatalizatorów oraz nie zna reakcji przebiegających z udziałem nanokatalizatorów i ich mechanizmów.					
	3,0	Student opanował w 60 % wiedzę z zakresu nanokatalizy i nanokatalizatorów. Zna metody otrzymywania i techniki wykorzystywane do charakterystyki nanokatalizatorów oraz zna reakcje przebiegające z udziałem nanokatalizatorów i ich mechanizmy.					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						

Umiejętności							
IMiN_1A_C15_U01	2,0						
	3,0	Student brał udział w wykonaniu wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz w przygotowaniu sprawozdania z ich realizacji					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						

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

Literatura podstawowa							
1. A.V. Narlikar, Y.Y. Fu, The oxford handbook of nanoscience and technology, Vol. II - Materials, Oxford University press, 2010							
2. A.V. Narlikar, Y.Y. Fu, The oxford handbook of nanoscience and technology, Vol. II - Applications, Oxford University press, 2010							
3. R. Richards, Surface nad nanomolecular catalysts, CRC Press/Taylor, 2006							
4. D. Astruc, Nanoparticles and catalysis, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2004							



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Włókna i nanowłókna polimerowe						
Kod	IMiN_1A_S_C16						
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
laboratoria	L	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,62	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawy chemii i fizyko-chemii polimerów, chemia organiczna.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z technologiami włókien i nanowłókien polimerowych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Wytwarzanie nanowłókien polimerowych przy zmiennych parametrach technologicznych metodą elektroprzędzenia						5
T-L-2	Wytwarzanie nanowłókien metodą rozdzielania faz						5
T-L-3	Badanie właściwości włókien polimerowych						5
T-W-1	Wiadomości ogólne - historia włókiennictwa, definicje, charakterystyczne właściwości, nomenklatura, podział włókien						1
T-W-2	Teoria przędzenia włókien - formowanie włókien, charakterystyka etapów formowania włókien, przedzenie włókien metoda ze stopu, z roztworu na sucho i na mokro, formowanie z półstopu, z zawiesiny, bezpośrednio z monomerów.						2
T-W-3	Włókna naturalne - podział, charakterystyka włókien naturalnych roślinnych, zwierzęcych i mineralnych						3
T-W-4	Włókna chemiczne - organiczne i nieorganiczne. Charakterystyka włókien sztucznych (celulozowe i białkowe) i syntetycznych (włókna poliamidowe, poliestrowe, polinitylowe, polipropylenowe, polietylenowe, poliuretanowe), charakterystyka włókien nieorganicznych (szklane, metalowe, węglowe)						5
T-W-5	Nanowłókna - definicje i podział, wytwarzanie nanowłókien metodą ciągnięcia, syntezy wg szablonu, metoda rozdzielania faz, metodą samoorganizacji molekularnej.						2
T-W-6	Technologia elektroprzędzenia nanowłókien - metody, wpływ parametrów elektroprzędzenia na właściwości nanowłókien. Badania nanowłókien polimerowych						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	udział w pracach laboratoryjnych						15
A-L-2	praca własna studenta - opracowanie sprawozdania						10
A-L-3	konsultacje						5
A-W-1	udział w wykładach						15
A-W-2	praca własna studenta						5
A-W-3	konsultacje						4
A-W-4	przygotowanie do egzaminu						5
A-W-5	egzamin						1
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	prezentacja multimedialna z użyciem komputera						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Ocena wiedzy studenta, co do podstawowych technologii włókien polimerowych

S-2 P Określenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie technologii nanowłókien 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							
IMiN_1A_C16_W01 Student powinien posiadać ogólną wiedzę w zakresie technologii włókien i nanowłókien polimerowych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
IMiN_1A_C16_U01 Student powinien umieć zdefiniować podstawowe rodzaje włókien, technologie ich wytwarzania i procesy wytwarzania nanowłókien polimerowych	IMiN_1A_U01	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_C16_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada następujące kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów w zakresie technologii włókien i nanowłókien polimerowych	IMiN_1A_K01	P6S_KK		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C16_W01	2,0	
	3,0	Student powinien umieć zdefiniować i scharakteryzować podstawowe zagadnienia dotyczące technologii włókien i nanowłókien polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_C16_U01	2,0	
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w poprawnym definiowaniu rodzajów włókien, technologii ich wytwarzania i technologii nanowłókien polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_C16_K01	2,0	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada następujące kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów dotyczących technologii włókien i nanowłókien polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

- W. Przygocki, A. Włochowicz, Uporządkowanie makrocząsteczek w polimerach i włóknach, WNT, Warszawa, 2006
- G. W. Urbańczyk, Fizyka włókna. Własności fizyczne włókien, WNT, Warszawa, 1974
- G. Włodarski, Włókna chemiczne. Poradnik inżyniera i technika, WNT, Warszawa, 1977
- A. Boryniec, Włókna sztuczne, PWT, Warszawa, 1956

Literatura uzupełniająca

- najnowsza literatura dostępna w fachowych czasopismach, 2021
- S. Ramakrishna, K. Fujihara, W-E Teo, T-C. Lim, Z. Ma, An introduction to electrospinning of Nanofibres, Word Scientific, New Jersey, 2005
- P.A Koch, Tabele Włókien Chemicznych, Institut fur Textiltechnik, Aachen, 2002



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Inżynieria bioprocusowa							
Kod	IMiN_1A_S_C17							
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	
wykłady	W	2	30	2,0	1,00	Z	egzamin	
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy chemii							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie studenta z podstawami procesów inżynierii bioprocusowej							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-W-1	Definicja biotechnologii i inżynierii bioprocusowej. Rozwój dziedzin.						2	
T-W-2	Podstawy biologii dla inżyniera: podział/taksonomia oraz budowa organizmów, Centralny Dogmat Biologii						4	
T-W-3	Enzymy: budowa oraz kinetyka reakcji						4	
T-W-4	Podstawowe szlaki metaboliczne						2	
T-W-5	Opis i analiza reaktora okresowego						3	
T-W-6	Opis i analiza reaktora ciągłego (bilansy masy)						5	
T-W-7	Opis i analiza reaktora pół-ciągłego						2	
T-W-8	Aspekty praktyczne w prowadzeniu bioreaktorów ('scale-up', sterylizacja, immobilizacja)						4	
T-W-9	Wydzielanie i oczyszczanie produktów ('down-stream processing')						4	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30	
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu						15	
A-W-3	Egzamin						2	
A-W-4	Praca własna (rozwiązywanie zagadnień, studiowanie literatury)						13	
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_1A_C17_W01 Absolwent zna i rozumie w podstawy analizy matematycznej oraz zagadnienia z zakresu: kinetyki enzymatycznej, wzrostu organizmów, oraz operowania bioreaktorów.	IMiN_1A_W01	P6S_WG		C-1	T-W-3 T-W-5	T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
IMiN_1A_C17_W02 Absolwent zna i rozumie podział organizmów oraz podstawowe szlaki metaboliczne	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-4	M-1	S-1 S-2
IMiN_1A_C17_W03 Absolwent zna i rozumie potencjał aplikacyjny bioprocessów/bioreaktorów	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-8	T-W-9	M-1	S-1 S-2

Umiejętności

IMiN_1A_C17_U01 Absolwent potrafi ujawnić, scharakteryzować strukturę oraz określić podstawowe właściwości wybranych mikroorganizmów	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-2 T-W-4	T-W-8	M-1	S-1 S-2
IMiN_1A_C17_U02 Absolwent potrafi zaplanować i ocenić bioprocessy okresowe, ciągłe, oraz pół-ciągłe.	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C17_W01	2,0	
	3,0	Absolwent zna i rozumie w podstawy analizy matematycznej oraz zagadnienia z zakresu: kinetyki enzymatycznej, wzrostu organizmów, oraz operowania bioreaktorów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C17_W02	2,0	
	3,0	Absolwent zna i rozumie podział organizmów oraz podstawowe szlaki metaboliczne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C17_W03	2,0	
	3,0	Absolwent zna i rozumie potencjał aplikacyjny materiałów i nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C17_U01	2,0	
	3,0	Absolwent potrafi ujawnić, scharakteryzować strukturę oraz określić podstawowe właściwości wybranych mikroorganizmów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C17_U02	2,0	
	3,0	Absolwent potrafi zaplanować i ocenić bioprocessy okresowe, ciągłe, oraz pół-ciągłe.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. S. Ledakowicz, Inżynieria Biochemiczna, WNT, Warszawa, 2012, <https://libra.ibuk.pl/book/139338>

Literatura uzupełniająca

1. L. Shuler, F. Kargi, Bioprocess engineering. Basic Concepts, PTR Prentice Hall, New Jersey, 2002, 2

2. Colin Ratledge, Bjorn Kristiansen, Podstawy Biotechnologii, PWN, Warszawa, 2011, <https://libra.ibuk.pl/book/38651>



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Maszynoznawstwo i aparatura przemysłowa		
Kod	IMiN_1A_S_C18		
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
laboratoria	L	5	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	podstawy rysunku technicznego
W-2	podstawy procesów wymiany masy i ciepła (podstawy fizyki)

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zaznajomienie studenta z budowa podstawowych aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym i pokrewnych (np. spożywczym)
C-2	przedstawienie możliwości aplikacyjnych aparatów stosowanych w technologii chemicznej
C-3	Poznanie zasad pracy aparatów chemicznych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Praktyczne zapoznanie z typowymi elementami konstrukcyjnymi aparatów chemicznych	3
T-L-2	Rodzaje połączeń stosowanych w budowie maszyn i aparatów	3
T-L-3	Praktyczne zapoznanie z typowymi aparatami do realizacji procesów jednostkowych cz. 1	3
T-L-4	Praktyczne zapoznanie z typowymi aparatami do realizacji procesów jednostkowych cz. 2	3
T-L-5	Uruchomienie i demonstracja działania przykładowych instalacji	3
T-W-1	Wprowadzenie: znaczenie i wykorzystanie aparatury w technologii chemicznej. Właściwości materiałów konstrukcyjnych i zasady ich doboru do aparatów.	2
T-W-2	Elementy maszyn i urządzeń: połączenia, napędy, rurociągi, armatura. Typowe elementy aparatów chemicznych.	2
T-W-3	Pompy i sprężarki. Przenośniki. Urządzenia do rozdrabniania i przesiewania	2
T-W-4	Mieszadła i mieszalniki. Aparaty do rozdzielania zawiesin. Odstojniki. Filtry. Aparaty membranowe. Cyklony. Wirówki.	2
T-W-5	Wymienniki ciepła. Wyparki. Krystalizatory.	2
T-W-6	Aparaty do destylacji i rektyfikacji. Absorbery. Adsorbery.	2
T-W-7	Ekstraktory. Suszarki. Reaktory	2
T-W-8	Kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Zapoznanie z literaturą przedmiotu	8
A-L-3	napisanie raportów-sprawozdań z zajęć	5
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	8
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium	5
A-W-4	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	Laboratorium - demonstracja budowy i pokazy obsługi

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	sprawdzian z zakresu tematyki laboratorium
S-2	P	Kolokwium - test wyboru z zagadnień przedstawianych na wykładzie

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

Wiedza								
IMiN_1A_C18_W01 Absolwent zna i rozumie zasady funkcjonowania i eksploatacji systemów, aparatury i urządzeń technologicznych z oprzyrządowaniem szczególnie w kontekście wytwarzania materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1 S-2

Umiejętności								
IMiN_1A_C18_U01 Absolwent potrafi zaplanować i zrealizować procesy wytwarzania wybranych materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C18_W01	2,0	
	3,0	zna budowę i działanie przykładowych aparatów z danej grupy urządzeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C18_U01	2,0	
	3,0	Potrafi analizować i wybrać aparaty stosownie do wymagań danej technologii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- J. Pikoń, Aparatura chemiczna, PWN, Warszawa, 1983
- H. Błasiński, B. Modziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983
- M. Gryta, R. Kaleńczuk, D. Moszyński, Grafika inżynierska, Wydawnictwo Uczelniane PS, Szczecin, 2007
- K.F. Pawłow, P.G. Romankow, A.A. Noskow, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1981
- J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1979

Literatura uzupełniająca

- T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986
- T. Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy, WNT, Warszawa, 2004
- W. Aleksandrowicz Żużikow, Filtracja, teoria i praktyka rozdzielania zawiesin, WNT, Warszawa, 1995
- R. Zarzycki, A. Chaculi, M. Starzak, Absorpcja i absorbery, WNT, Warszawa, 1995
- R. Koch, A. Koziół, Dyfuzyjno-ciepłoty rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Polimery inżynierskie i high-tech		
Kod	IMiN_1A_S_C19		
Specjalność			
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	5	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie

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

Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)
------------------	---

Wymagania wstępne	
-------------------	--

W-1	Brak wymagań wstępnych
-----	------------------------

Cele modułu/przedmiotu	
------------------------	--

C-1	Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu polimerów inżynierskich i high-tech. Zdobycie kompetencji z zakresu działań technicznych z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów
-----	--

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Polimerowe materiały inżynierskie (konstrukcyjne) - semikrystaliczne i amorficzne (PA, POM, PBT, PMMA, PC)	6
T-W-2	Nanokompozyty na podstawie polimerów inżynierskich	3
T-W-3	Polimery wysokotemperaturowe i specjalne high-tech: PAI; PEEK, PPS i inne	5
T-W-4	Zaliczenie treści wykładów	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Udział w zajęciach	15
A-W-2	analiza dostępnej literatury	5
A-W-3	konsultacje	4
A-W-4	przygotowanie się studenta do zaliczenia	6

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
--	--

M-1	Wykład problemowy
-----	-------------------

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

S-1	P	Ocena aktywności w dyskusji inicjowanej przez wykładowcę oraz wynik zaliczenia
-----	---	--

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C19_W01 Student zna budowę chemiczną i fizyczną oraz właściwości i zastosowanie polimerów inżynierskich i high-tech	IMiN_1A_W02 IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1
--	---	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----

Umiejętności							
--------------	--	--	--	--	--	--	--

IMiN_1A_C19_U01 Student potrafi interpretować właściwości fizyczne i chemiczne polimerów inżynierskich i high-tech, korzystać z literatury dotyczącej właściwości i zastosowań tych materiałów i inżynierii materiałowej	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U07 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1	S-1
---	--	----------------------------	--------	-----	----------------	-------	-----	-----



Kompetencje społeczne

IMiN_1A_C19_K01

W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi zcharakteryzować i dobrać polimery inżynierskie i high-tech do praktyki przemysłowej

IMiN_1A_K02

P6S_KK

C-1

T-W-1
T-W-2

T-W-3

M-1

S-1

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

Wiedza

IMiN_1A_C19_W01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

student zna budowę i właściwości polimerów inżynierskich i high-tech

Umiejętności

IMiN_1A_C19_U01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

student potrafi charakteryzować i rozróżniać polimery inżynierskie i high-tech do zastosowań w inżynierii materiałów i nanomateriałów

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_C19_K01

2,0

3,0

3,5

4,0

4,5

5,0

student posiada podstawowe kompetencje w rozwiązywaniu zagadnień technicznych dotyczących wykorzystania polimerów inżynierskich i high-tech w inżynierii materiałów

Literatura podstawowa

1. Yiu-Wing Mai, Zhong-Zhen Yu, Polymer Nanocomposites, Woodhead Pub. Ltd, Cambridge, 2006

2. Florjańczyk, Zbigniew Red. Penczek, Stanisław Red., Chemia polimerów : praca zbiorowa. T. 1,2, 3, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998

3. Pielichowski, Jan; Puszyński, Andrzej, Chemia polimerów, Wydaw. Naukowo-Techniczne TEZA, 2004

Literatura uzupełniająca

1. Gupta R.K et al., Polymer Nanocomposites Handbook, CRC Press, NY, 2010



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy							
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	Nanomateriały funkcjonalne									
Kod	IMiN_1A_S_C20									
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			
laboratoria	L	5	15	2,0	1,00	K	zaliczenie			
Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)									
Wymagania wstępne										
W-1	Nanotechnologie									
Cele modułu/przedmiotu										
C-1	Opanowanie metod wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów funkcjonalnych									
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin			
T-L-1	Otrzymywanie kompozytów na bazie nanorurek węglowych i żywicy epoksydowej.						6			
T-L-2	Otrzymywanie nanomateriałów funkcjonalnych na przykładzie nanokrystalicznego azotku żelaza						3			
T-L-3	Otrzymywanie superparamagnetycznych (SPION) nanocząstek tlenku żelaza do zastosowań biomedycznych						3			
T-L-4	Dezynfekcja wody z użyciem nano-TiO ₂						3			
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin			
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych						15			
A-L-2	Przygotowanie do zajęć						35			
A-L-3	Sporządzanie raportów z wykonanych ćwiczeń						8			
A-L-4	Konsultacje						2			
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne										
M-1	ćwiczenia laboratoryjne przeprowadzane pod kontrolą prowadzącego									
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)										
S-1	F	Oceniane jest zaangażowanie studenta w przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie ćwiczenia i sporządzenie sprawozdania								
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny		
Wiedza										
IMiN_1A_C20_W01	Ma wiedzę z zakresu technik wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów funkcjonalnych		IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1	S-1
Umiejętności										
IMiN_1A_C20_U01	Potrafi oznaczać właściwości fizykochemiczne otrzymanych nanomateriałów		IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-1	S-1
Kompetencje społeczne										



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
IMiN_1A_C20_W01	2,0	
	3,0	Wykonanie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych. Złożenie raportów z wykonania ćwiczeń. Uzyskanie w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym wiadomości niezbędnych do wykonania ćwiczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_1A_C20_U01	2,0	
	3,0	Złożenie raportów z wykonanych ćwiczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Red. A. Mazurkiewicz, Nanonauki i nanotechnologie. Stan i perspektywy rozwoju., Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom, 2007		
2. M. Jurczyk, Nanomateriały, WPP, Poznań, 2001		
3. red. K.J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Materiały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa, 2011		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Dyspersje nanocząstek i żele polimerowe								
Kod	IMiN_1A_S_C21								
Specjalność									
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		
laboratoria	L	6	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	zapoznanie studentów z tematyką związaną ze stabilnością dyspersji - metodami ich otrzymywania i charakterystyki								
C-2	zapoznanie studentów z tematyką żeli polimerowych - otrzymywanie, charakterystyka, zastosowanie								
C-3	Ukształtowanie umiejętności opracowania i analizy wyników w zakresie omawianych technik								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-L-1	Otrzymywanie dyspersji wybranych nanonapełniaczy i ich charakterystyka						3		
T-L-2	Wyznaczanie potencjału Zeta nanocząstek w funkcji pH						3		
T-L-3	Pomiar lepkości żeli polimerowych na wiskozymetrze Brookfielda						3		
T-L-4	Badania stopnia pęcznienia i chłonności wody hydrożeli polimerowych						3		
T-L-5	Zastosowanie żeli polimerowych do usuwania cząstek i nanocząstek ze środowiska wodnego - badania flokulacyjne						3		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-L-1	udział w zajęciach						15		
A-L-2	opracowanie wyników z laboratorium i przygotowanie sprawozdań						7		
A-L-3	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych						6		
A-L-4	Konsultacje						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	ćwiczenia laboratoryjne								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	ocena na podstawie zaliczenia z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych							
S-2	F	ocena przygotowanych sprawozdań							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IMiN_1A_C21_W01 Student objaśnia i charakteryzuje zjawiska zachodzące w układach dyspersyjnych i żelach polimerowych na etapie ich otrzymywania, przechowywania i wykorzystania		IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-1	S-1



Umiejętności

IMiN_1A_C21_U01

Student potrafi opracować i analizować wyniki dotyczące dyspersji i żeli polimerowych oraz wyciągać wnioski na ich podstawie

IMiN_1A_U03

P6S_UW

C-3

T-L-1
T-L-2
T-L-3

T-L-4
T-L-5

M-1

S-2

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C21_W01

2,0

3,0

Student otrzymał 55-64% punktów z zaliczeń poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych

3,5

4,0

4,5

5,0

Umiejętności

IMiN_1A_C21_U01

2,0

3,0

Student poprawnie prezentuje "suche" wyniki, nie rprezentując ich analizy. Wyciągane wnioski są ogólne i podstawowe.

3,5

4,0

4,5

5,0

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. W. Przygocki. A. Włochowicz, Fizyka polimerów, PWN, Warszawa, 2001

Literatura uzupełniająca

1. S. Minko, Responsive polymer materials. Design and application, Blackwell Publishing, Oxford, 2006

2. Materiały dydaktyczne do ćwiczeń



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Bezpieczeństwo w nanotechnologii								
Kod	IMiN_1A_S_C22								
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	6	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu nanotechnologii								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studenta z regulacjami dotyczącymi bezpieczeństwa produktów								
C-2	Poznanie metod badania toksyczności nanocząstek i nanomateriałów								
C-3	Zapoznanie studenta z regulacjami prawnymi dotyczącymi nanomateriałów								
C-4	Zapoznanie studenta z rynkiem materiałów nanotechnologicznych w kraju i na świecie								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Stosowane nanotechnologie w kraju i na świecie						2		
T-W-2	REACH i inne regulacje prawne dotyczące produktów nanotechnologicznych						2		
T-W-3	Ekotoksyczność nanocząstek, ocena ryzyka i zagrożeń						2		
T-W-4	Produkty nanotechnologiczne, a bezpieczeństwo i zdrowie ludzi						2		
T-W-5	Ocena ryzyka zawodowego w procesach nanotechnologicznych, choroby zawodowe						2		
T-W-6	Wpływ rozwoju nanotechnologii na życie społeczne						1		
T-W-7	Bionanomateriały stosowane w medycynie - korzyści i zagrożenia						1		
T-W-8	Przykłady oceny toksyczności dla wybranych produktów nanotechnologicznych						2		
T-W-9	Zaliczenie - test sprawdzający znajomość treści programowych						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15		
A-W-2	Przegląd i zbieranie literatury						5		
A-W-3	Opanowanie materiału wykładowego						8		
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Test sprawdzający wiedzę pod koniec kursu							
Zamierzone efekty kształcenia			Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C22_W01 przewiduje zagrożenia, związane z inżynierią nanomateriałów; określa uwarunkowania prawne dotyczące bezpieczeństwa produktów nanotechnologicznych; charakteryzuje nanomateriały pod względem bezpieczeństwa środowiskowego i bezpieczeństwa, związanego z zagrożeniem życia ludzi i zwierząt	IMiN_1A_W09	P6S_WK			C-1 C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
---	-------------	--------	--	--	--------------------------	---	----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C22_W01	2,0	
	3,0	zaliczenie testu z wynikiem z przedziału [50%, 60%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan (red.), Nanotechnologie, PWN
2. praca zbiorowa pod red. Anny Świdorskiej-Środy, Witolda Łojkowskiego, Małgorzaty Lewandowskiej, Krzysztofa J. Kurzydłowskiego, Świat nanocząstek, PWN, Warszawa, 2016
3. Anna Zawadzka-Łojek, Adam Łazowski, Podręcznik Prawa Unii Europejskiej, Instytut Wydawniczy EuroPrawo, Warszawa, 2018
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. pod red.: Andrzej Czupryński, Bernard Wiśniewski, Jacek Zboina, Bezpieczeństwo - Teoria-Badania-Praktyka, CNBOP-PIB, Warszawa

Literatura uzupełniająca

1. Vicky Sutton, nanotechnology Law and Policy, Carolina Academic Press
2. Lidia Zapór, Zagrożenia nanomateriałami w przemyśle tworzyw sztucznych. Zalecenia do oceny i ograniczania ryzyka zawodowego, IOP, PIB, Warszawa, 2013



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Materiały i nanomateriały kosmetyczne								
Kod	IMiN_1A_S_C23								
Specjalność									
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		
laboratoria	L	6	15	1,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozłowska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	Znajomość chemii ogólnej, chemii organicznej i chemii fizycznej								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Zapoznanie studenta z surowcami używanymi w produkcji kosmetyków. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu praktyczne zapoznanie studenta z preparatyką prostych produktów kosmetycznych.								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-L-1	Badanie właściwości termicznych oraz struktury chemicznej lakierów zwykłych i hybrydowych do paznokci						5		
T-L-2	Otrzymywanie nanosrebra metodą „zieloną” do zastosowań kosmetycznych						5		
T-L-3	Otrzymywanie mydeł niewysalanych i wysalanych z nanosrebrem.						5		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-L-2	przygotowanie teoretyczne do zajęć						8		
A-L-3	opracowywanie sprawozdań z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych						5		
A-L-4	konsultacje						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	ćwiczenia laboratoryjne								
M-2	pokaz								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	sprawozdanie							
S-2	F	przygotowanie teoretyczne do zajęć - wejściówka							
S-3	F	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									
IMiN_1A_C23_W01 Student powinien mieć ogólną wiedzę i rozeznanie w zakresie podstawowych rodzajów materiałów kosmetycznych, rodzajów dodatków oraz substancji pomocniczych, technologii ich formułowania oraz stosowania, a także metod charakteryzacji właściwości użytkowych i kierunków zastosowania.		IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W06 IMiN_1A_W07 IMiN_1A_W09 IMiN_1A_W11	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności									



IMiN_1A_C23_U01 Student powinien umieć wykonać preparat kosmetyczny, dokonać wyboru adekwatnej metody otrzymywania, zaproponować sposób stosowania danego preparatu.	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U03 IMiN_1A_U07 IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U11 IMiN_1A_U13 IMiN_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	T-L-2	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
---	--	----------------------------	--------	-----	-------	-------	------------	-------------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_C23_K01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien wykazywać: (i) aktywną postawę w kontaktach z partnerami gospodarczymi, zwłaszcza z sektora wytwarzania i lub dystrybucji materiałów kosmetycznych, (ii) otwartość na zmiany/modyfikacje procesu produkcyjnego, (iii) świadomość wpływu procesów wytwarzania, aplikacji oraz rodzaju kosmetyku na zastosowanie	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02 IMiN_1A_K03 IMiN_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1	T-L-2	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
---	--	----------------------------	--	-----	-------	-------	------------	-------------------

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

Wiedza

IMiN_1A_C23_W01	2,0	Student nie dysponuje podstawową wiedzą w zakresie wiadomości o preparatach kosmetycznych, metodach ich otrzymywania i stosowania.
	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 kosmetyków wprowadzane nanododatki/komponenty, technologie formułowania tych materiałów, a także metody ich stosowania.
	5,0	Student posiada wiedzę w zakresie jak wyżej, a ponadto potrafi zaproponować nowe rozwiązania technologiczne w preparatyce materiałów i nanomateriałów kosmetycznych.

Umiejętności

IMiN_1A_C23_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji materiałów kosmetycznych
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji materiałów kosmetycznych
	3,5	Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie komponowania, aplikacji materiałów kosmetycznych
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie jw.
	4,5	Student posiada umiejętności w zakresie jw. oraz ograniczone umiejętności w zakresie oceny i doboru materiału kosmetycznego do określonego zastosowania
	5,0	Student posiada umiejętności w zakresie jw. oraz podstawowe umiejętności w zakresie oceny i doboru materiału kosmetycznego do określonego zastosowania

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_C23_K01	2,0	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych materiałów kosmetycznych
	3,0	Student posiada ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych materiałów kosmetycznych
	3,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych materiałów kosmetycznych
	4,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych materiałów kosmetycznych oraz ograniczoną kreatywność w zakresie wpływu rodzaju materiału kosmetycznego raz techniki aplikacji na użytkownika
	4,5	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych materiałów kosmetycznych oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju materiału kosmetycznego oraz techniki aplikacji na użytkownika
	5,0	Student posiada kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności dot. ochrony dóbr użytkowych wytworzonych materiałów kosmetycznych oraz kreatywność w zakresie wpływu rodzaju materiału kosmetycznego oraz techniki aplikacji na użytkownika, a także technik oceny właściwości kosmetyków

Literatura podstawowa

1. Marzec Alicja, CHEMIA KOSMETYKÓW surowce, półprodukty, preparatyka wyrobów, Toruń, 2009
2. Barbara Jaroszewska, Kosmetologia, Atena, Warszawa, 2004
3. Marie-Claude Martini, Farmakologia i kosmetologia skóry, Warszawa, 2009



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Technologia procesów materiałowych w transporcie i motoryzacji							
Kod	IMiN_1A_S_C24							
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	
laboratoria	L	6	15	1,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy chemii ogólnej i nieorganicznej, chemii polimerów							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Zapoznanie studenta z możliwościami wpływania na właściwości różnych materiałów poprzez wprowadzanie domieszek							
C-2	Zapoznanie studenta z przykładową aparaturą do badań materiałów							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-L-1	Odporność termiczna materiałów						5	
T-L-2	Palność materiałów						5	
T-L-3	Badania wpływu domieszek na właściwości tworzyw konstrukcyjnych						4	
T-L-4	Zaliczenie						1	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						15	
A-L-2	Studia literaturowe						9	
A-L-3	Opracowanie sprawozdanie						6	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Ćwiczenia laboratoryjne							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zaliczenie ustne						
S-2	P	Ocena współpracy z zespołem studentów						
S-3	P	Ocena znajomości zagadnień będących przedmiotem ćwiczeń						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C24_U01 Formułuje potrzeby eksploatacyjne do opracowania szczególnych materiałów, ocenia zagrożenia związane z procesem wytwarzania i eksploatacji wybranych materiałów.		IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1 S-1 S-3
Kompetencje społeczne								



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_1A_C24_U01	2,0	
	3,0	Student w ograniczonym stopniu analizuje informacje pozyskane w trakcie zajęć, z trudnością dobiera metody badań i wykorzystuje je do rozwiązania problemów związanych z ćwiczeniami.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley, 2002		
2. Jurczyk, M., Jakubowicz, J., Nanomateriały ceramiczne, Wyd. politechniki Poznańskiej, 2004		
3. Kubiński, Materiałoznawstwo t. I. Podstawowe materiały stosowane w technice, Wydawnictwa AGH,, Kraków, 2011		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Polimery i materiały funkcjonalne						
Kod	IMiN_1A_S_C25						
Specjalność							
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
laboratoria	L	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z materiałami o specjalnych właściwościach funkcjonalnych, w szczególności polimerowymi i o charakterze nanokompozytowym, ich właściwościami, surowcami do ich wytwarzania i sposobami wytwarzania oraz profilem zastosowań.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie polimerów metakrylowych metodą fotosieciowania						3
T-L-2	Wytwarzanie i ocena właściwości nanokompozytów polimerowych o zwiększonej przewodności elektrycznej						6
T-L-3	Ocena właściwości użytkowych wyrobów z materiałów polimerowych z pamięcią kształtu						3
T-L-4	Zastosowanie technik dyspergowania nanododatzków w wytwarzaniu funkcjonalnych nanokompozytów powłokowych z efektem fotokatalitycznym						3
T-W-1	Cechy materiałów funkcjonalnych; nanokompozyty jako odrębna klasa materiałów o celowo ukształtowanych właściwościach funkcjonalnych						2
T-W-2	Surowce do wytwarzania materiałów funkcjonalnych (w tym nanokompozytowych), w szczególności polimerowych						2
T-W-3	Wybrane operacje i procesy technologiczne stosowane w produkcji materiałów funkcjonalnych						4
T-W-4	Materiały polimerowe z pamięcią kształtu						1
T-W-5	Polimerowe materiały samonaprawiające się						1
T-W-6	Polimery i polimerowe kompozyty i nanokompozyty przewodzące prąd elektryczny						1
T-W-7	Funkcjonalne materiały polimerowe i o specjalnych właściwościach optycznych						1
T-W-8	Nanokompozyty polimerowe wykorzystujące efekt fotokatalityczny						1
T-W-9	Materiały polimerowe funkcjonalne bioinertne i biogodne oraz bakteriostatyczne i biobójcze						1
T-W-10	Zaliczenie przedmiotu						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych						13
A-L-3	Konsultacje indywidualne						2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Samodzielna praca z literaturą przedmiotu						6
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia						7
A-W-4	Konsultacje indywidualne						2



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Ocena wiedzy studenta w zakresie znajomości cech i zastosowań materiałów funkcjonalnych, w szczególności polimerowych oraz charakterystyki sposobów ich wytwarzania i potrzebnych do tego surowców.
-----	---	---

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C25_W01 student opisuje właściwości materiałów o specjalnych właściwościach funkcjonalnych,	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
IMiN_1A_C25_W02 student dobiera surowce do wytwarzania materiałów funkcjonalnych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-2		M-1	S-1
IMiN_1A_C25_W03 student wymienia sposoby wytwarzania materiałów o specjalnych właściwościach funkcjonalnych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-3		M-1	S-1
IMiN_1A_C25_W04 student wskazuje materiały funkcjonalne o specjalnych właściwościach do różnych zastosowań	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-5 T-W-6	T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1

Umiejętności

IMiN_1A_C25_U01 student planuje przebieg procesów technologicznych wytwarzania materiałów o specjalnych właściwościach w zakresie sekwencji operacji i doboru potrzebnej aparatury technologicznej	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-1
IMiN_1A_C25_U02 student prowadzi w skali laboratoryjnej procesy wytwarzania materiałów funkcjonalnych z zastosowaniem różnych surowców i metod	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-2	S-1

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C25_W01	2,0	
	3,0	Student opisuje właściwości materiałów funkcjonalnych co najmniej trzech klas materiałów funkcjonalnych, np. w zakresie właściwości elektrycznych, optycznych i biologiczno-środowiskowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C25_W02	2,0	
	3,0	student dobiera surowce do wytworzenia co najmniej dwóch klas materiałów funkcjonalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C25_W03	2,0	
	3,0	student wymienia co najmniej trzy sposoby uzyskiwania materiałów funkcjonalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C25_W04	2,0	
	3,0	student dokonuje z uzasadnieniem szczegółowego doboru materiału funkcjonalnego do wskazanego zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IMiN_1A_C25_U01	2,0	
	3,0	student aktywnie uczestniczył we wszystkich zajęciach laboratoryjnych i złożył poprawne formalni i merytorycznie sprawozdanie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C25_U02	2,0	
	3,0	student aktywnie uczestniczył we wszystkich zajęciach laboratoryjnych i złożył poprawne formalni i merytorycznie sprawozdanie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. red. K.J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Materiały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa, 2011
2. Kelsall R. W, Hamley I.W., Geoghegan M., Nanotechnologie, PWN, Warszawa, 2008
3. M. Jurczyk, Nanomateriały, WPP, Poznań, 2001
4. Yiu-Wing Mai, Zhong-Zhen Yu, Polymer nanocomposites, Woodhead Pub Lim, Cambridge, 2006

Literatura uzupełniająca

1. Króliowski W, Roślaniec Z., Kompozyty, 2004, 4,9
2. 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	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Metody badań materiałów polimerowych						
Kod	IMiN_1A_S_C26						
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	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,62	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	Podstawy chemii						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z metodami badań materiałów polimerowych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Opracowanie widm, oraz wykonanie analiz i interpretacji wyników badań spektroskopowych materiałów polimerowych						3
T-A-2	Podstawy oprogramowania Fiji/ImageJ oraz cyfrowa analiza obrazów						4
T-A-3	Opracowanie wyników, oraz wykonanie analiz i interpretacji, badań termicznych						4
T-A-4	Narzędzia informatyczne do obróbki i interpretacji wyników badań.						1
T-A-5	Metody badań materiałów polimerowych w kontekście doniesień literaturowych: multimedialne prezentacje zespołowe						3
T-W-1	Techniki mikroskopowe w badaniach materiałów polimerowych						2
T-W-2	Techniki charakteryzacji powierzchni materiałów polimerowych: topografia, chropowatość						2
T-W-3	Techniki charakteryzacji powierzchni materiałów polimerowych: zjawiska na granicy faz (kąt zwilżania, napięcie powierzchniowe)						3
T-W-4	Analiza termiczna materiałów polimerowych: DSC, TGA.						3
T-W-5	Spektroskopia UV-Vis oraz w podczerwieni w badaniach materiałów polimerowych						3
T-W-6	Badania właściwości dyspersji metodą dynamicznego rozpraszania (DLS)						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	udział w ćwiczeniach						15
A-A-2	praca własna studenta - studia literaturowe						8
A-A-3	przygotowanie prezentacji multimedialnej						5
A-A-4	Konsultacje						2
A-W-1	udział w wykładach						15
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu						11
A-W-3	Egzamin						2
A-W-4	Konsultacje						2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Wykład informacyjny wykorzystujący prezentacje multimedialne						
M-2	Ćwiczenia praktyczne z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	F	Pytania ustne na zajęciach
S-3	P	Zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych
S-4	P	Prezentacja multimedialna

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C26_W01 Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody charakterystyki struktury oraz właściwości materiałów polimerowych	IMiN_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1 S-2 S-4
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	-------------------------	-----	-------------------

Umiejętności

IMiN_1A_C26_U01 Absolwent potrafi opracować oraz zinterpretować podstawowe wyniki wybranych metod badań materiałów polimerowych	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2	S-2 S-3 S-4
--	-------------	--------	--------	-----	--	---	------------	-------------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C26_W01	2,0	
	3,0	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody charakterystyki struktury oraz właściwości materiałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C26_U01	2,0	
	3,0	Absolwent potrafi opracować oraz zinterpretować podstawowe wyniki wybranych metod badań materiałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. T. Broniewski, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2001

Literatura uzupełniająca

1. W. Przygocki, A. Włochowicz, Uporządkowanie makrocząsteczek w polimerach i włóknach, WNT, Warszawa, 2006

2. H. Saechtling, Tworzywa sztuczne Poradnik, WNT, Warszawa, 2000



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Metody badań materiałów funkcjonalnych						
Kod	IMiN_1A_S_C27						
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
laboratoria	L	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl), Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Chemia ogólna i nieorganiczna I i II						
W-2	Chemia fizyczna I i II						
W-3	Inżynieria materiałowa						
W-4	Fizyka						
W-5	Chemia analityczna						
W-6	Analiza instrumentalna						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami spektroskopowymi i analizy termicznej wykorzystywanymi w badaniach materiałów funkcjonalnych						
C-2	Zdobycie umiejętności wykorzystania wybranych technik instrumentalnych do charakterystyki materiałów funkcjonalnych.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Proszkowa dyfrakcja rentgenowska XRD - wyznaczanie średniej wielkości krystalitów materiałów nanokrystalicznych						5
T-L-2	Skaningowa mikroskopia elektronowa w badaniu nanomateriałów						5
T-L-3	Mikroanaliza rentgenowska z dyspersją energii - SEM/EDX						5
T-W-1	Spektroskopia absorpcyjna i emisyjna. Podstawy teoretyczne.						3
T-W-2	Wykorzystanie spektroskopii optycznej w analizie wybranych parametrów nanomateriałów funkcjonalnych.						2
T-W-3	Spektroskopia fluorescencyjna - wstęp i wykorzystanie do analizy materiałów funkcjonalnych.						2
T-W-4	Mikro-spektroskopia Ramana. Wyznaczenie zależności przesunięcia ramanowskiego w funkcji rozmiaru nanokrystalitów. Poznanie zjawiska wzmocnienia sygnału ramanowskiego. Analiza przykładów.						2
T-W-5	Spektroskopia fotoelektronów.						2
T-W-6	Metody analizy termicznej nanomateriałów						2
T-W-7	Zaliczenie z treści poznanych na zajęciach.						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia						8
A-L-3	Konsultacje z prowadzącym						2
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów						5
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-3	Konsultacje z prowadzącym	2
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	8

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawozdanie z laboratoriów
S-2	P	Zaliczenie pisemne

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

Wiedza									
IMiN_1A_C27_W01	Wymienia i opisuje techniki instrumentalne stosowane do charakterystyki materiałów i nanomateriałów.	IMiN_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-2

Umiejętności									
IMiN_1A_C27_U01	stosuje wybrane techniki instrumentalne do charakterystyki materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

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

Wiedza		
IMiN_1A_C27_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_1A_C27_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. Kęcki Z, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN, Warszawa, 1992
2. Bojarski Z., Łągiewka E, Rentgenowska Analiza Strukturalna, PWN, Warszawa, 1988
3. Sokołowski J., Pluta B., Nosiła M, Elektronowy mikroskop skaningowy: zasady działania i zastosowanie, Politechnika Śląska, Gliwice, 1980
4. Fahrner W. R., Nanotechnology and nanoelectronics: materials, devices, measurement techniques, Springer, 2005
5. Davies A. G., Thompson J. M. T., Advances in Nanoengineering, Imperial College Press, Londyn, 2007
6. Nalwa H.S, Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, American Scientific Publishers, 2005

Literatura uzupełniająca
1. Pecharsky V. K., Zavalij P.Y, Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials, Springer, 2003
2. Clark R. J. H., Hester R. E, Spectroscopy for surface science, John Wiley & Sons, 1998

Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Projekt - materiały zaawansowane						
Kod	IMiN_1A_S_C28a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	12	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
projekty	P	5	45	3,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	chemia ogólna						
W-2	podstawy inżynierii chemicznej						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Przygotowanie studenta do nabycia umiejętności przygotowania dokumentacji technicznej opracowywanej nanotechnologii. Przedmiot obieralny.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-P-1	Zasady projektowania w technologii materiałów zaawansowanych						2
T-P-2	Przedstawienie wzorcowego układu (tomów) projektutechnologicznego: TOM I (Zeszyt 1. Dane o procesie technologicznym; Zeszyt 2. Bilans masowy i cieplny; Zeszyt 3. Schemat Technologiczny; Zeszyt 4. Kontrola laboratoryjna procesu),						4
T-P-3	TOM II (Zeszyt 1. Zbiórca wykaz aparatury i urządzeń technologicznych oraz materiałów orurowania; Zeszyt 2. Specyfikacje szczegółowe, szkice, rysunki złożeniowe aparatów; Zeszyt 3. Koncepcja lokalizacji i przestrzennego rozmieszczenia aparatury; Zeszyt 4. Pomiary i automatyka),						4
T-P-4	Tom 3. Założenia branżowe (Zeszyt 1. Wytyczne branżowe, Zeszyt 2. Zagadnienia korozji i doboru materiałów, Zeszyt 3. Zagadnienia BHP i p.poż), Tom 4 (Zeszyt 1. Orientacyjne zestawienie kosztów, Zeszyt 2. Część ekonomiczna), TOM5 - Materiały źródłowe o procesie technologicznym.						2
T-P-5	Wykres Sankey'a. Przedstawienie przykładowego bilansu w projekcie. Symbole aparatury chemicznej stosowane przy tworzeniu schematów instalacji. Przykładowe zadania projektowe						4
T-P-6	Omówienie tematów projektów wykonywanych przez studentów						2
T-P-7	Omówienie i dyskusja na temat przygotowanych przez studentów rozwiązań przepisów technologicznych - schematy blokowe.						6
T-P-8	Omówienie i dyskusja na temat zastosowanych przez studentów rozwiązań technologiczno-aparaturowych - schemat technologiczny						6
T-P-9	Wymagania i wyniki obliczeń bilansowych - schematy Sankey'a						3
T-P-10	Omówienie rysunków aparatury						2
T-P-11	Konsultacje występujących problemów projektowych						5
T-P-12	Prezentacja i odbiór projektu - zaliczenie						5
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach						45
A-P-2	Konsultacje						2
A-P-3	Zapoznanie z literaturą przedmiotu						20
A-P-4	Przygotowanie maszynopisu projektu						23
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							





Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład/prezentacja
M-2	przygotowanie dokumentacji projektu technologii

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Projekt technologiczny -materiały zaawansowane- na zadany temat student opisuje podstawy technologii produkcji, np. kwasu siarkowego, a następnie przeprowadza obliczenia procesowe i bilansowe oraz przygotowuje dokumentację techniczną.
-----	---	--

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C28_W01 Absolwent zna zasady projektowania, modelowania, symulacji oraz rozumie zasady metod, narzędzi badawczych i technik (w tym technik informatycznych) stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5	T-P-6 T-P-7 T-P-8 T-P-9 T-P-10	M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	---	--	------------	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C28_U01 Absolwent potrafi projektować technologie produkcji materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-P-1		M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	-------	--	------------	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C28_W01	2,0	
	3,0	potrafi rozwiązać proste zadania inżynierskie i przedstawia w projekcie technologiczny podstawowe wiadomości z zakresu obliczeń technologicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C28_U01	2,0	
	3,0	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Wrocław, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005
2. Praca zbior. pod red. Synoradzkiego L., Wisiańskiego J, Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
3. Dylewski R, Projekt technologiczny. Rodzaje opracowań badawczych i badawczo – projektowych, przykłady, materiały pomocnicze, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999
4. Synowiec J., Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1974

Literatura uzupełniająca

1. Karpiński T., Kozłowski M., Materiały do projektowania procesów technologicznych. Wzory dokumentacji technologicznej i dane ogólne” cz. 1, Politechnika Koszalińska, Koszalin, 2002
2. Schmidt - Szałowski K., Sentek J., Podstawy technologii chemicznej. Organizacja procesów produkcyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001
3. Sobczyńska A., Szymanowski J., Bilanse masowe procesów stacjonarnych,, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2003

<i>Kierunek studiów</i>	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	pierwszy				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	inżynieria materiałowa (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	Projekt - nanomateriały						
<i>Kod</i>	IMiN_1A_S_C28b						
<i>Specjalność</i>							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0				
<i>Forma zaliczenia</i>	zaliczenie	<i>Język</i>	polski				
<i>Blok obieralny</i>	12	<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	5	45	3,0	1,00	K	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>							
<i>Wymagania wstępne</i>							
<i>W-1</i>	chemia ogólna						
<i>W-2</i>	podstawy inżynierii chemicznej						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
<i>C-1</i>	Przygotowanie studenta do nabycia umiejętności przygotowania dokumentacji technicznej opracowywanej nanotechnologii. Przedmiot obieralny.						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>T-P-1</i>	Zasady projektowania w technologii nanomateriałów						2
<i>T-P-2</i>	Przedstawienie wzorcowego układu (tomów) projektu technologicznego: TOM I (Zeszyt 1. Dane o procesie technologicznym; Zeszyt 2. Bilans masowy i cieplny; Zeszyt 3. Schemat Technologiczny; Zeszyt 4. Kontrola laboratoryjna procesu),						4
<i>T-P-3</i>	TOM II (Zeszyt 1. Zbiórca wykaz aparatury i urządzeń technologicznych oraz materiałów orurowania; Zeszyt 2. Specyfikacje szczegółowe, szkice, rysunki złożeniowe aparatów; Zeszyt 3. Koncepcja lokalizacji i przestrzennego rozmieszczenia aparatury; Zeszyt 4. Pomiar i automatyka),						4
<i>T-P-4</i>	Tom 3. Założenia branżowe (Zeszyt 1. Wytyczne branżowe, Zeszyt 2. Zagadnienia korozji i doboru materiałów, Zeszyt 3. Zagadnienia BHP i p.poż), Tom 4 (Zeszyt 1. Orientacyjne zestawienie kosztów, Zeszyt 2. Część ekonomiczna), TOM5 - Materiały źródłowe o procesie technologicznym.						2
<i>T-P-5</i>	Wykres Sankey'a. Przedstawienie przykładowego bilansu w projekcie. Symbole aparatury chemicznej stosowane przy tworzeniu schematów instalacji. Przykładowe zadania projektowe						4
<i>T-P-6</i>	Omówienie tematów projektów wykonywanych przez studentów						2
<i>T-P-7</i>	Omówienie i dyskusja na temat przygotowanych przez studentów rozwiązań przepisów technologicznych - schematy blokowe.						6
<i>T-P-8</i>	Omówienie i dyskusja na temat zastosowanych przez studentów rozwiązań technologiczno-aparaturowych - schemat technologiczny						6
<i>T-P-9</i>	Wymagania i wyniki obliczeń bilansowych - schematy Sankey'a						3
<i>T-P-10</i>	Omówienie rysunków aparatury						2
<i>T-P-11</i>	Konsultacje występujących problemów projektowych						5
<i>T-P-12</i>	Prezentacja i odbiór projektu - zaliczenie						5
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>							<i>Liczba godzin</i>
<i>A-P-1</i>	uczestnictwo w zajęciach						45
<i>A-P-2</i>	konsultacje						2
<i>A-P-3</i>	Zapoznanie z literaturą przedmiotu						20
<i>A-P-4</i>	Przygotowanie maszynopisu projektu						23
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>							

WTilCh





Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	wykład/prezentacja
M-2	przygotowanie dokumentacji projektu technologii

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Projekt technologiczny Nanomateriały - na zadany temat student opisuje podstawy technologii produkcji, np. kwasu siarkowego, a następnie przeprowadza obliczenia procesowe i bilansowe oraz przygotowuje dokumentację techniczną.
-----	---	---

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C28b_W01 Absolwent zna zasady projektowania, modelowania, symulacji oraz rozumie zasady metod, narzędzi badawczych i technik (w tym technik informatycznych) stosowanych przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6	T-P-7 T-P-8 T-P-9 T-P-10 T-P-11 T-P-12	M-1 M-2	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	--	---	------------	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C28b_U01 Absolwent potrafi projektować technologie produkcji materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-P-1		M-1 M-2	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	-------	--	------------	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C28b_W01	2,0	
	3,0	potrafi rozwiązać proste zadania inżynierskie i przedstawia w projekcie technologiczny podstawowe wiadomości z zakresu obliczeń technologicznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C28b_U01	2,0	
	3,0	Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005
2. Praca zbiorowa pod red. Synoradzkiego L., Wisiańskiego J., Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
3. Dylewski R., Projekt technologiczny. Rodzaje opracowań badawczych i badawczo-projektowych, przykłady, materiały pomocnicze, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999
4. Synowiec J., Projektowanie technologiczne dla inżynierów chemików, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1974

Literatura uzupełniająca

1. Karpiński T., Kozłowski M., Materiały do projektowania procesów technologicznych. Wzory dokumentacji technologicznej i dane ogólne cz.1, Politechnika Koszalińska, Koszalin, 2002
2. Schmidt-Szałowski K., Sentek J., Podstawy technologii chemicznej. Organizacja procesów produkcyjnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2001
3. Sobczyńska A., Szymanowski J., Bilanse masowe procesów stacjonarnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2003



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Zarządzanie jakością						
Kod	IMiN_1A_S_C29						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych						
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	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,62	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Tryba Beata (Beata.Tryba@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Brak wymagań wstępnych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z istniejącymi koncepcjami i systemami zarządzania jakością, ze szczególnym uwzględnieniem norm ISO 9000						
C-2	Zapoznanie studentów z istniejącymi metodami poprawy jakości z przykładami						
C-3	Zapoznanie studentów z kosztami jakości, jak można wpływać na koszty jakości w celu osiągnięcia korzystnych wyników finansowych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-P-1	Wykorzystanie metod poprawy jakości w praktyce						5
T-P-2	Statystyczna analiza danych w zarządzaniu jakością						5
T-P-3	Ocena efektów zarządzania jakością						2
T-P-4	Prezentacja wykonanych projektów						3
T-W-1	Historia zarządzania jakością						1
T-W-2	Koncepcje i systemy zarządzania jakością - zasady Deming'a, TQM, Szczupłe Zarządzanie i Lean Management						3
T-W-3	Badania niezawodności wyrobów						1
T-W-4	Zarządzanie jakością wg norm ISO 9000 z przykładami						1
T-W-5	Metody i narzędzia poprawy jakości						2
T-W-6	Koszty jakości						2
T-W-7	Karty kontrolne produktów						1
T-W-8	Statystyczna kontrola odbiorcza						1
T-W-9	Certyfikacja wyrobów i systemów jakości						1
T-W-10	Analiza ryzyka w zarządzaniu jakością						1
T-W-11	Zaliczenie - test sprawdzający znajomość treści wykładowych						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-P-2	Zbieranie materiałów do projektu						6
A-P-3	Przygotowanie projektu						7
A-P-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia						2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Przegląd literatury	5
A-W-3	Opanowanie materiału wykładowego	8
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny z prezentacją multimedialną

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena z wykonanego projektu
S-2	P	Ocena z testu na koniec kursu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C29_W01 wymienia systemy zarządzania jakością i definiuje pojęcie jakości, analizuje koszty jakości, charakteryzuje zdolność jakościową produktów i procesów	IMiN_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 S-2

Umiejętności							
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_C29_K03 Analizuje skutki działania systemu zarządzania jakością na wynik finansowy firmy, charakteryzuje metody poprawy jakości i określa cele jakościowe w przedsiębiorstwie	IMiN_1A_K03	P6S_KO		C-2 C-3	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-1 S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C29_W01	2,0	
	3,0	uzyskanie z testu końcowego wyniku w przedziale [51%, 60%] punktów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_C29_K03	2,0	
	3,0	Wykonanie prawidłowo projektu w terminie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Adam Hamrol, Władysław Mantura, Zarządzanie jakością, Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009, 3
2. Łunarski Jerzy, Zarządzanie jakością. Standardy i zasady, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, 2007
3. pod red. Adama Tabora, Andrzeja Zająca, Marka Rączki, Zarządzanie Jakością, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2000
4. P. B. Jensen, Iso 9000: przewodnik i komentarz, Wydawnictwo Normalizacyjne ALFA-WERO, Warszawa, 1996

Literatura uzupełniająca
1. K. Giera, W. Werpachowski, Księga Jakości, MCNEAMT, Radom, 1994



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Projekt-Technologia polimerów i żywic reaktywnych		
Kod	IMiN_1A_S_C30		
Specjalność			
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
projekty	P	3	15	2,0	1,00	K	zaliczenie

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

Inni nauczyciele: Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne

W-1 Podstawowa wiedza z zakresu chemii organicznej oraz chemii fizycznej

Cele modułu/przedmiotu

C-1 Zapoznanie studenta z zasadami projektowania procesów wytwarzania lub przetwarzania tworzyw sztucznych termoplastycznych lub reaktywnych

C-2 Kształtowanie umiejętności tworzenia opisów technologicznych i inżynierskich

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-P-1	Samodzielne zaprojektowanie procesu wytwarzania względnie przetwarzania jednego z powszechnie używanych tworzyw sztucznych termoplastycznych lub reaktywnych z uwzględnieniem: - analizy właściwości produktu i właściwości substratów, - opracowania sekwencji operacji technologicznych i przepływu substratów, produktów, energii i mediów pomocniczych i odpadów, - doboru zasadniczych aparatów, maszyn i urządzeń, - sporządzenia bilansów masowych i energetycznych w przebiegu procesu, - zagadnień BHP w przebiegu procesu, - najważniejszych elementów organizacji zatrudnienia.	13
T-P-2	Zaliczenie	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-P-1	Udział studenta w zajęciach	15
A-P-2	Analiza dostępnej literatury związanej z tematem projektu	25
A-P-3	Konsultacje	15
A-P-4	Redakcja opracowania	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Metoda praktyczna: metoda projektów

M-2 Metody podające: wykład informacyjny, objaśnienia lub wyjaśnienia

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zaliczenie pisemne

S-2 F Zaliczenie projektu

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



IMiN_1A_C30_W01 Student zna metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z inżynierią polimerowych materiałów konstrukcyjnych	IMiN_1A_W03 IMiN_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2
---	----------------------------	--------	--------	------------	-------	------------	------------

Umiejętności

IMiN_1A_C30_U01 Student potrafi przygotować dokumentację techniczną opisującą realizację techniczną danej technologii	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U09 IMiN_1A_U13	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2
--	---	------------------	--------	------------	-------	------------	------------

Kompetencje społeczne

IMiN_1A_C30_K01 Odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1 C-2	T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2
---	----------------------------	--------	--	------------	-------	------------	------------

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

Wiedza

IMiN_1A_C30_W01	2,0	
	3,0	student zna podstawowe rodzaje polimerów termoplastycznych i reaktywnych i potrafi uzasadnić wybór technologii otrzymywania/wytwarzania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C30_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi opracować dokumentację techniczną technologii otrzymywania/wytwarzania polimerów termoplastycznych lub reaktywnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

IMiN_1A_C30_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi określić tylko podstawowe prioryty w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Kucharski S., Głowiński J., Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005
2. Praca zbior. pod red. Synoradzkiego L., Wisiańskiego J., Projektowanie procesów technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Metody badań wytrzymałości materiałów						
Kod	IMiN_1A_S_C31						
Specjalność							
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
laboratoria	L	3	30	2,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	matematyka, podstawy rachunku różniczkowego i całek						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	zaznajomienie z pojęciem wytrzymałości materiałów						
C-2	poznanie czynników wpływających na wytrzymałość materiałów						
C-3	wprowadzenie metod obliczeń wytrzymałościowych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Sposoby przygotowania próbek do badań właściwości mechanicznych						2
T-L-2	Badanie wytrzymałości na rozciąganie różnych materiałów konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty). Wyznaczenie R_m , modułu sprężystości, granicy plastyczności, odkształcenia.						4
T-L-3	Badanie wytrzymałości na zginanie różnych materiałów konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty). Wyznaczenie R_g , modułu sprężystości, strzałki ugięcia i granicy plastyczności						4
T-L-4	Badania wytrzymałości na ściskanie materiałów konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty)						2
T-L-5	Badanie udarności różnych materiałów konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty)						2
T-L-6	Oznaczanie zależności właściwości materiałów od warunków badania - temperatury i prędkości obciążania						4
T-L-7	Badania zmęczeniowe materiałów konstrukcyjnych						2
T-L-8	Oznaczanie odkształcenia materiału z wykorzystaniem ekstensometrów mechanicznych i wideo						2
T-L-9	Oznaczanie współczynnika Poisson'a						4
T-L-10	Badanie wytrzymałości spoin klejowych na ścinanie						2
T-L-11	Zaliczenie						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć, zapoznanie się z instrukcją						5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań						10
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia						10
A-L-5	Konsultacje						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Kolokwium - umiejętności praktyczne					



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2 F Sprawdziany z wiadomości teoretycznych + sprawozdania

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
IMiN_1A_C31_W01 Ma podstawową wiedzę z materiałoznawstwa, potrafi dobrać materiały konstrukcyjne oraz prowadzić proste obliczenia wytrzymałościowe	IMiN_1A_W01 IMiN_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-10	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
IMiN_1A_C31_U01 potrafi ocenić wytrzymałość mechaniczną i na tej podstawie oszacować przydatność materiałów do konkretnych rozwiązań technicznych	IMiN_1A_U01 IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-10	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_C31_K01 Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, poprawnie adaptuje wiedzę	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-2 C-3	T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-10	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C31_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_C31_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi określić właściwości wytrzymałościowe konkretnych materiałów konstrukcyjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_C31_K01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną i wykazuje umiejętność praktycznego jej zastosowania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Zdzisław Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłoś, Wytrzymałość materiałów, T1, WNT, Warszawa, 1996
2. Zdzisław Kowalewski, Podstawy wytrzymałości materiałów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000
3. Jerzy Zielnica, Wytrzymałość materiałów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1996

Literatura uzupełniająca

1. J. Pikoń, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej, PWN, Warszawa, 1979
2. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Fizykochemia powierzchni nanomateriałów						
Kod	IMiN_1A_S_C32a						
Specjalność							
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
laboratoria	L	5	30	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl), Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Student definiuje podstawowe zjawiska powierzchniowe oraz ich znaczenie w przemyśle chemicznym						
C-2	Student rozwiązuje problemy obliczeniowe związane z gazami na powierzchni						
C-3	Student opisuje zasadę działania metod XPS, AES, STM, EDS, AFM, SEM, TEM, XRD, TPR, TPD, TPO						
C-4	Student obsługuje aparaty poznane w czasie laboratorium						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Charakterystyka nanomateriałów nanokrystalicznych i amorficznych za pomocą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (XRD)						4
T-L-2	Charakterystyka powierzchni nanomateriałów za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM)						5
T-L-3	Oznaczanie składu pierwiastkowego nanomateriałów za pomocą mikroanalizy rentgenowskiej (EDS)						5
T-L-4	Charakterystyka nanomateriałów metodą temperaturowo programowanej redukcji (TPR)						4
T-L-5	Wyznaczanie liczby miejsc aktywnych metodą temperaturowo programowanej desorpcji wodoru (H ₂ -TPD)						4
T-L-6	Wykorzystanie izotermy adsorpcji Langmuira do wyznaczenia powierzchni właściwej i wielkości porów						4
T-L-7	Rentgenowska spektroskopia energodispersyjna (EDS) z wykorzystaniem transmisyjnej mikroskopii elektronowej						4
T-W-1	Wprowadzenie do problematyki zjawisk powierzchniowych oraz technik próżniowych						1
T-W-2	Historia rozwoju technik próżniowych						1
T-W-3	Zjawiska adsorpcji i desorpcji. Ilość zderzeń z powierzchnią. Współczynnik przylegania						3
T-W-4	Izotermy Langmuira i Freundlicha. Wyznaczanie rodzaju i liczby miejsc adsorpcyjnych						3
T-W-5	Metody termoprogramowane, TPR, TPD, TPO w charakterystyce powierzchni nanomateriałów						1
T-W-6	Techniki mikroskopowe oraz mikroanaliza rentgenowska w charakterystyce powierzchni						2
T-W-7	Techniki dyfrakcji rentgenowskiej w charakterystyce substancji o dużych powierzchniach właściwych						2
T-W-8	Techniki spektroskopowe w analizie powierzchni nanomateriałów						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach						30
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Konsultacje						5
A-W-3	rozwiązywanie problemów obliczeniowych						5



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-4	Studia literatury	4
A-W-5	Egzamin pisemny	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C32a_W01 Student wymienia i charakteryzuje metody badawcze nanomateriałów	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1

Umiejętności								
IMiN_1A_C32a_U01 Student obsługuje aparaty poznane w czasie zajęć laboratoryjnych służące do charakterystyki nanomateriałów	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-2	S-2

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C32a_W01	2,0	
	3,0	Student poprawnie wymienia i charakteryzuje [55%, 60%] metod badawczych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C32a_U01	2,0	
	3,0	Student obsługuje [55%, 60%] aparatów poznanych w czasie zajęć laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Kolasinski, Kurt, Surface science : foundations of catalysis and nanoscience, John Wiley & Sons, Chichester, 2002
- Schwartz, James; Contescu, Cristian, Surfaces of nanoparticles and porous materials, Marcel Dekker, New York; Basel, 1999



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Podstawy techniki próżniowej						
Kod	IMiN_1A_S_C32b						
Specjalność							
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
laboratoria	L	5	30	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	Z	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Student charakteryzuje techniki otrzymywania próżni oraz zjawiska fizyko-chemiczne jej wymagające						
C-2	Student rozwiązuje zadania rachunkowe związane z teorią kinetyczną gazów w zastosowaniach w próżni						
C-3	Student charakteryzuje zasadę działania metod wymagających wysokiej próżni takie jak XPS, STM, EDS, SEM, TEM, MS						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Spektrometria mass w wyznaczaniu składu mieszanin gazów (MS)						4
T-L-2	Skaningowa mikroskopia elektronowa z zimną emisją polową (SEM)						5
T-L-3	Oznaczanie składu pierwiastkowego za pomocą mikroanalizy rentgenowskiej (EDS)						5
T-L-4	Zasady projektowania układów próżniowych na przykładzie masowego analizatora gazów						4
T-L-5	Analiza pracy układów wytwarzania próżni						4
T-L-6	Badanie przewodności cieplnej materiałów z wykorzystaniem techniki próżniowej						4
T-L-7	Wpływ warunków próżniowych w reaktorze CVD na skład fazowy otrzymanych materiałów						4
T-W-1	Wprowadzenie do zagadnień otrzymywania oraz charakterystyki próżni						1
T-W-2	Rodzaje pomp oraz sposoby pomiaru wartości ciśnienia						1
T-W-3	Historia rozwoju technik próżniowych						2
T-W-4	Techniki ultrawysokopróżniowe XPS, AES, LEED						2
T-W-5	Techniki mikroskopowe wymagające wysokiej próżni SEM, TEM, STM, FEM, FIM						3
T-W-6	Analiza pierwiastkowa z mikroobszaru SEM/EDS						1
T-W-7	Projektowanie układów próżniowych						4
T-W-8	Wykorzystanie techniki próżniowej w przemyśle						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Udział w laboratoriach						30
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach						15
A-W-2	Studia literaturowe						9
A-W-3	rozwiązywanie problemów rachunkowych						5
A-W-4	Egzamin pisemny						1
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	F	ocena aktywności

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C32b_W01 Student wymienia i charakteryzuje najpopularniejsze techniki próżniowe	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C32b_U01 Obsolwent potrafi dobrać technikę próżniową do postawionego problemu analitycznego	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-2	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	-------------------------	-----	-----

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C32b_W01	2,0	
	3,0	Student wymienia i charakteryzuje w przedziale [60%, 65%] technik próżniowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C32b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi zaprojektować prosty układ próżniowy wraz z elementem pomiaru próżni.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Jousten Karl, Handbook of vacuum technology, Weinheim: Wiley-VCH Verlag, cop. 2008., 2008
- Groszkowski Janusz, Zagadnienia próżni w nauce, technice i przemyśle, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1983
- O'Hanlon John, A user's guide to vacuum technology, Wiley-Interscience, Hoboken, 2003



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Modelowanie nanomateriałów							
Kod	IMiN_1A_S_C33a							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych							
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	2	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
laboratoria	L	5	30	2,0	1,00	K	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl), Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)							
Wymagania wstępne								
W-1	brak							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym do modelowania nanomateriałów							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-L-1	Komputerowo wspomagane projektowanie nanomateriałów						14	
T-L-2	Przetwarzanie i wizualizacja wyników modelowania						14	
T-L-3	Projektowanie nanomateriałów polimerowych						2	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych						30	
A-L-2	Konsultacje						6	
A-L-3	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych; studiowanie wskazanej literatury						24	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Zajęcia laboratoryjne z użyciem dostępnego na Uczelni specjalistycznego oprogramowania komputerowego przeznaczonego do modelowania nanomateriałów							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Zadanie komputerowe - raport						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C33a_U01 Obsługuje specjalistyczne oprogramowanie komputerowe do modelowania nanomateriałów	IMiN_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1	S-1
Kompetencje społeczne								



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
<i>Umiejętności</i>		
IMiN_1A_C33a_U01	2,0	
	3,0	Potrafi w stopniu dostatecznym posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem komputerowym do modelowania nanomateriałów; Punkty zdobyte przez studenta znajdują się w przedziale [50%, 60 %] punktów możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Perla B. Balbuena, Jorge M. Seminario, Nanomaterials : design and simulation, Elsevier, Amsterdam, 2007		



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Komputerowe metody obliczeniowe nanomateriałów								
Kod	IMiN_1A_S_C33b								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Materiałów Katalitycznych i Sorpcyjnych								
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	2	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
laboratoria	L	5	30	2,0	1,00	K	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Kielbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl), Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)								
Wymagania wstępne									
W-1	brak								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z komputerowymi metodami obliczeniowymi nanomateriałów								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-L-1	Aplikacje wykorzystujące funkcje różniczkowania, interpolacji, wygładzania						15		
T-L-2	Zróżnicowane metody obliczeniowe nanomateriałów i sposoby ich optymalizacji						15		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych						30		
A-L-2	Konsultacje						6		
A-L-3	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych; studiowanie wskazanej literatury						24		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Zajęcia laboratoryjne z użyciem dostępnych na Uczelni komputerowych metod obliczeniowych nanomateriałów								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Zadanie komputerowe - raport							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C33b_U01	Stosuje komputerowe metody obliczeniowe nanomateriałów	IMiN_1A_U05	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	T-L-2	M-1	S-1
Kompetencje społeczne									
Efekt	Ocena	Kryterium oceny							
Wiedza									



Umiejętności

IMiN_1A_C33b_U01	2,0	
	3,0	Potrafi w stopniu dostatecznym stosować komputerowe metody obliczeniowe nanomateriałów; Punkty zdobyte przez studenta znajdują się w przedziale [50%, 60 %] punktów możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu;
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Perla B. Balbuena, Jorge M. Seminario, Nanomaterials : design and simulation, Elsevier, Amsterdam, 2007



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	Technologia cienkich warstw		
Kod	IMiN_1A_S_C34a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski
Blok obieralny	3	Grupa obieralna	

Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,50	K	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	brak

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Poznanie technik otrzymywania cienkich warstw z materiałów organicznych i nieorganicznych oraz metod pomiaru grubości i analizy morfologii ich powierzchni.
C-2	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i preparacyjną stosowaną przy otrzymywaniu cienkich warstw

Treści programowe z podziałem na formy zajęć	Liczba godzin	
T-L-1	Otrzymywanie cienkich warstw metalicznych metodą napyłania jarzeniowego.	3
T-L-2	Proces pasywacji do wytwarzania cienkich warstw na różnych metalach	3
T-L-3	Preparatyka cienkich warstw metodą CVD	3
T-L-4	Badania cienkich warstw metodą spektroskopii elektronowych	3
T-L-5	Określenie degradacji cienkich warstw metodą XPS	3
T-W-1	Metody otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali.	6
T-W-2	Naparowywanie próżniowe.	2
T-W-3	Procesy wyładowania jarzeniowego.	2
T-W-4	Procesy chemiczne z fazy gazowej.	4
T-W-5	Procesy chemiczne z fazy ciekłej.	4
T-W-6	Kryteria wyboru odpowiedniej techniki do specyficznych zastosowań.	4
T-W-7	Przegląd metod pomiarowych grubości oraz kontroli morfologii powierzchni cienkich warstw.	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności	Liczba godzin	
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowywanie raportów	10
A-L-3	Studiowanie literatury	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Konsultacje z prowadzącym	4
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	20
A-W-4	Studiowanie literatury	4
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne
--



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Metoda przypadków
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	egzamin
S-2	P	Ocena sprawozdania
S-3	F	ocena aktywności podczas ćwiczeń

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C34a_W01 Student ma wiedzę z zakresu budowy materii oraz mechanizmów procesów chemicznych i ich wykorzystania przy wytwarzaniu nowoczesnych materiałów w postaci cienkich warstw.	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	------------	-----

IMiN_1A_C34a_W02 Student zna zasady funkcjonowania i użytkowania aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii cienkich warstw	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-2	T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	----------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C34a_U01 Student potrafi zaplanować procesy technologiczne oraz wykorzystywać eksperymentalne i teoretyczne metody w zakresie technologii otrzymywania cienkich warstw.	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-3	S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------

IMiN_1A_C34a_U02 Absolwent potrafi scharakteryzować strukturę oraz określić podstawowe właściwości materiałów wykonanych metodami cienkowarstwowymi	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-4	T-L-5	M-3	S-2 S-3
--	-------------	--------	--------	-----	-------	-------	-----	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C34a_W01	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę na temat metod otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali. Wiedza ta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

IMiN_1A_C34a_W02	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę na temat aparatury i urządzeń do otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali. Wiedza ta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C34a_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności związane z metodami otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali. Umiejętności te w odniesieniu do treści programowych przedmiotu są w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

IMiN_1A_C34a_U02	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności związane z metodami charakteryzacji cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali. Umiejętności te w odniesieniu do treści programowych przedmiotu są w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Anna Zawadzka, Cienkie warstwy i nanostruktury cienkowarstwowe eksperymentalne metody wytwarzania i badania właściwości, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2016

2. Andrzej Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2014



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Zaawansowane metody obróbki powierzchniowej materiałów						
Kod	IMiN_1A_S_C34b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	egzamin	Język	polski				
Blok obieralny	3	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,50	K	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Poznanie technik otrzymywania warstw powierzchniowych oraz metod pomiaru grubości i analizy ich morfologii						
C-2	Zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową i preparacyjną stosowaną przy otrzymywaniu warstw powierzchniowych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Plazmowa modyfikacja powierzchni metali oraz materiałów organicznych						3
T-L-2	Obróbka cieplno-chemiczna metali						3
T-L-3	Nawęglanie oraz azotowanie powierzchni materiałów metalicznych.						3
T-L-4	Ocena jakości warstw powierzchniowych metodami instrumentalnymi						3
T-L-5	Metody mikroskopowe w analizie warstw powierzchniowych						3
T-W-1	Wprowadzenie do inżynierii powierzchni.						4
T-W-2	Plazmowe i laserowe procesy obróbki termicznej materiałów.						4
T-W-3	Procesy powierzchniowe z użyciem wiązki jonów lub elektronów.						4
T-W-4	Obróbka płomienna powierzchni materiałów.						4
T-W-5	Modyfikacja powierzchni materiałów przy pomocy procesów indukcyjnych oraz wyładowań elektrycznych.						4
T-W-6	Modyfikacja powierzchni polimerów.						4
T-W-7	Modyfikacja powierzchni materiałów ceramicznych						2
T-W-8	Ocena jakości procesów modyfikacji powierzchni, stosowane metody.						4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań						8
A-L-3	KONSultacje z prowadzącymi						2
A-L-4	Przygotowanie do zajęć						5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-W-2	Egzamin						2
A-W-3	Studiowanie literatury						24
A-W-4	Konsultacje z prowadzącymi						4



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	egzamin
S-2	P	Ocena sprawozdania
S-3	F	Ocena aktywności podczas zajęć

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

Wiedza

IMiN_1A_C34b_W01 Student ma wiedzę z zakresu mechanizmów procesów chemicznych i ich wykorzystania przy wytwarzaniu nowoczesnych warstw powierzchniowych.	IMiN_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
IMiN_1A_C34b_W02 Student ma wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania i użytkowania aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii powierzchniowych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-2	T-W-8		M-1	S-1

Umiejętności

IMiN_1A_C34b_U01 Student potrafi wykorzystywać metody otrzymywania w zakresie technologii otrzymywania warstw powierzchniowych.	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-2	S-2 S-3
IMiN_1A_C34b_U02 Student potrafi wykorzystywać eksperymentalne metody badań fizykochemicznych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie technologii otrzymywania warstw powierzchniowych.	IMiN_1A_U07	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-4	T-L-5	M-2	S-2 S-3

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C34b_W01	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę na temat metod otrzymywania warstw powierzchniowych materiałów nieorganicznych, organicznych i metali. Wiedza ta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest w przedziale [60%, 65%].
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C34b_W02	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę na temat aparatury do otrzymywania i charakterystyki warstw powierzchniowych. Wiedza ta w odniesieniu do treści programowych przedmiotu jest w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_C34b_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności związane z metodami otrzymywania warstw powierzchniowych. Umiejętności te w odniesieniu do treści programowych przedmiotu są w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_C34b_U02	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętności związane z metodami charakteryzacji warstw powierzchniowych. Umiejętności te w odniesieniu do treści programowych przedmiotu są w przedziale [60%, 65%]
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Eugene L. Gulikhandanov, Tomasz W. Budzynowski., Nawęglanie, węglazotowanie, azotowanie stali : zagadnienia wybrane, Politechnika Radomska, Radom, 2003

2. Wiesław Dziadur, Janusz Mikuła, Elektronowa mikroskopia, Wydawnictwo PK, Kraków, 2014



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Materiały w przemyśle papierniczym						
Kod	IMiN_1A_S_C35a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	2,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	1,0	0,40	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Wenelska Karolina (Karolina.Wilgosz@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie wiedzy w zakresie podstaw technologii produkcji papieru oraz zastosowania nowych materiałów oraz naomateriałów w przemyśle papierniczym						
C-2	Zdobycie umiejętności otrzymywania papieru w skali laboratoryjnej.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie arkusików papierowych z różnych mas celulozowych						6
T-L-2	Badanie wpływu dodatku wypełniaczy na jakość arkusików papierowych.						8
T-L-3	Otrzymywanie arkusików papierowych o ulepszonych właściwościach uniepalniających						8
T-L-4	Powlekanie materiałów papierowych powłokami wodo i olejoodpornymi.						8
T-W-1	Podstawowe wiadomości o produkcji papieru.						2
T-W-2	Masy włókniste: podział, metody otrzymywania, charakterystyka mas celulozowych.						6
T-W-3	Technologia celulozy i papieru						3
T-W-4	Dodatki masowe i środki pomocnicze.						3
T-W-5	Przygotowanie masy papierniczej						2
T-W-6	Produkcja papieru. Przebieg procesu formowania w poszczególnych partiach maszyny papierniczej						4
T-W-7	Wykańczanie papieru						4
T-W-8	Uszlachetnianie papieru.						4
T-W-9	Zaliczenie.						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Konsultacje						5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z wykonanych laboratoriów						10
A-L-4	Przygotowanie się do laboratoriów						5
A-L-5	Przygotowanie się do zaliczenia						10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	ćwiczenia laboratoryjne						



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	P	Zaliczenie pisemne
S-2	F	sprawozdanie z laboratoriów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C35a_W01 opisuje podstawy technologii produkcji papieru oraz możliwości zastosowania wybranych materiałów i nanomateriałów w produkcji papieru	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-1
---	-------------	--------	--------	-----	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C35a_U01 przygotowuje mieszanki papiernicze oraz otrzymuje laboratoryjne próbki papieru i wykonuje próby ich uszlachetnienia	IMiN_1A_U08	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1	T-L-4	M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--------	-----	-------	-------	-----	------------

IMiN_1A_C35a_U02 stosuje podstawowe procedury otrzymywania arkuszy papieru i proponuje próby wzbogacenia funkcjonalności	IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-2	T-L-3	M-2	S-1 S-2
---	-------------	--------	--------	-----	-------	-------	-----	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C35a_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_1A_C35a_U01	2,0	
	3,0	Na zaliczeniu pisemnym uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

IMiN_1A_C35a_U02	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

- Kazimierz Modrzejewski, Jan Olszewski, Jan Rutkowski, Metody badań w przemyśle celulozowo-papierniczym, Politechnika Łódzka, 1961
- Libby, Earl, Pulp and paper science and technology. prepared under the direction of the Joint Textbook Committee of the Paper Industry, New York : McGraw-Hill Book Co, 1962
- Józef Łapiński, Maszyny i urządzenia papiernicze, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa, 1958
- Tournelle Wacław, Technologia Papieru, Łódź : Centralny Zarząd Przemysłu Papierniczego, 1949



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Nanotechnologia w przemyśle chemicznym						
Kod	IMiN_1A_S_C35b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów						
ECTS	3,0	ECTS (formy)		3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	4	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	5	30	2,0	0,60	K	zaliczenie
wykłady	W	5	30	1,0	0,40	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Mijowska Ewa (Ewa.Borowiak-Palen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele							
Wymagania wstępne							
W-1	wiedza z zakresu podstaw technologii materiałów i nanomateriałów						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zdobycie przez Studenta wiedzy z zakresu stosowania nanomateriałów w przemyśle chemicznym						
C-2	Zdobycie umiejętności przeprowadzenia procesu syntezy wybranych nanomateriałów oraz analizowania parametrów prowadzenia procesów nanotechnologicznych pod kątem ich wpływu na charakterystykę otrzymanego nanoprodktu.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie katalizatorów osadzonych na nośniku - badanie wpływu parametrów procesu i rodzaju nośnika na wielkość nanocząstek						8
T-L-2	Otrzymywanie katalizatorów osadzonych na nośniku - badanie wpływu jego rodzaju na wielkość nanocząstek						4
T-L-3	Wpływ parametrów mielenia kulowego na strukturę i wielkość mielonych cząstek						8
T-L-4	Współstrącenie jako proces otrzymywania nanokatalizatorów						10
T-W-1	Nośniki nanocząstek ze szczególnym uwzględnieniem krzemionki: wprowadzenie, rozmiar, kształt, samoorganizacja i defekty						4
T-W-2	Tlenek metalu na przykładzie tlenków żelaza - wprowadzenie, otrzymywanie, rozmiar, kształt, defekty i zastosowanie						6
T-W-3	Metal na przykładzie złota - wprowadzenie, otrzymywanie, rozmiar, kształt, defekty i zastosowanie						6
T-W-4	Chalkogenki metali przejściowych - wprowadzenie, otrzymywanie, budowa i zastosowanie						6
T-W-5	Studia przypadków - zastosowanie nanotechnologii i nanomateriałów w przemyśle chemicznym						6
T-W-6	Zaliczenie						2
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach						30
A-L-2	Konsultacje z prowadzącym						5
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań						10
A-L-4	Przygotowanie się do zaliczenia						10
A-L-5	Zapoznanie się z literaturą						5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						30
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	ćwiczenia laboratoryjne						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	sprawozdanie
S-2	P	Zaliczenie pisemne

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

Wiedza

IMiN_1A_C35b_W01 wymienia i opisuje obszary zastosowania nanomateriałów w tym w ich potencjał zastosowania w przemyśle chemicznym	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1	S-2
--	-------------	--------	--------	-----	-------------------------	----------------	-----	-----

Umiejętności

IMiN_1A_C35b_U01 realizuje procesy otrzymywania wybranych nanomateriałów oraz analizuje wpływ parametrów syntezy na właściwości uzyskanych nanomateriałów	IMiN_1A_U08 IMiN_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-3	T-L-4	M-2	S-1 S-2
--	----------------------------	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C35b_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_1A_C35b_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. Andrzej Zieliński, Nanotechnologia w medycynie i kosmetologii, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2018
2. Maria Trzaska, Zdzisław Trzaska, Nanomateriały w budownictwie i architekturze, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019
3. Kamila Żelechowska, Nanotechnologia w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016, 978-83-01-18844-3



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Zastosowanie polimerów w medycynie						
Kod	IMiN_1A_S_C36a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)			2,0		
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język			polski		
Blok obieralny	5	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Student posiada wiedzę z zakresu struktury i właściwości fizyko-chemicznych materiałów polimerowych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z projektowaniem i wytwarzaniem biomateriałów polimerowych do zastosowań medycznych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie mikrokapsulek z polimerów naturalnych						3
T-L-2	Badania degradacji utleniającej, enzymatycznej, hydrolitycznej poli(e-kaprolaktonu)(PCL) – ćwiczenie prowadzone w trakcie 4 tygodni (wyciąganie próbek przy okazji innych ćwiczeń) oraz analiza zachodzących zmian						12
T-L-3	Otrzymywanie skafoldów metodą wymywania porogenu oraz oznaczanie porowatości (2 ćwiczenia)						6
T-L-4	Otrzymywanie hydrożeli PVA + oznaczanie właściwości (2 ćwiczenia)						6
T-L-5	Modyfikacja powierzchni plazmą niskotemperaturową oraz pomiary kąta zwilżania						3
T-W-1	Polimery w medycynie: podstawowe definicje biogodności, odpowiedź tkankowa						2
T-W-2	Modyfikacja powierzchni polimerów stosowanych w medycynie						2
T-W-3	Polimery z surowców naturalnych (biopolimery): otrzymywanie i właściwości polisacharydów, polipeptydów i poliestrów bakteryjnych						2
T-W-4	Polimery ulegające biodegradacji i mechanizmy degradacji; przykłady polimerowych systemów uwalniania leków						2
T-W-5	Zastosowanie polimerów w inżynierii tkankowej						2
T-W-6	Polimery syntetyczne stosowane jako implanty tkanki miękkiej i twardej						2
T-W-7	Regulacje prawne i dotyczące metod badań, walidacji i dopuszczania wyrobów do obrotu medycznego						2
T-W-8	Zaliczenie treści przedmiotu						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych						30
A-W-1	Udział w zajęciach						15
A-W-2	Analiza dostępnej literatury						7
A-W-3	Konsultacje						4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Metody podające: wykład informacyjny						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 F Sprawozdanie

S-2 P Zaliczenie pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
IMiN_1A_C36a_W01 Student zna kryteria doboru materiałów polimerowych do zastosowań w medycynie	IMiN_1A_W02 IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
IMiN_1A_C36a_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady projektowania polimerów do zastosowań w medycynie	IMiN_1A_U03 IMiN_1A_U12 IMiN_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_C36a_K01 Student odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.	IMiN_1A_K02 IMiN_1A_K04	P6S_KK P6S_KR		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-W-1 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C36a_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe kryteria inżynierskie niezbędne do projektowania polimerów do zastosowań w medycynie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_C36a_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi zastosować w praktyce zasady projektowania materiałów polimerowych do zastosowań w medycynie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_C36a_K01	2,0	
	3,0	Student odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. S. Błazewicz, L. Stoch, IOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA, Tom 4. Biomateriały, Exit, Kraków, 2000

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	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Inżynieria biomateriałów polimerowych						
Kod	IMiN_1A_S_C36b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów						
ECTS	2,0	ECTS (formy)		2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	5	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	30	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	El Fray Mirosława (Mirosława.ElFray@zut.edu.pl), Ignaczak Wojciech (Wojciech.Ignaczak@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Pieगत@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Student posiada wiedzę z zakresu struktury i właściwości fizyko-chemicznych materiałów polimerowych						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studenta z projektowaniem i wytwarzaniem biomateriałów polimerowych do zastosowań medycznych						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Otrzymywanie mikrokapsulek z polimerów syntetycznych						3
T-L-2	Badania degradacji utleniającej, enzymatycznej, hydrolitycznej polimerów – ćwiczenie prowadzone w trakcie 4 tygodni (wyciąganie próbek przy okazji innych ćwiczeń) oraz analiza zachodzących zmian w materiałach						12
T-L-3	Otrzymywanie skafoldów metodą druku 3D i oznaczanie porowatości						6
T-L-4	Otrzymywanie hydrożeli PVA i oznaczanie ich właściwości						6
T-L-5	Modyfikacja powierzchni plazmą i oznaczanie kąta zwilżania powierzchni						3
T-W-1	Biomateriały polimerowe: podstawowe definicje biogodności, odpowiedź tkankowa na biomateriał						2
T-W-2	Polimery naturalne (biopolimery): otrzymywanie i właściwości polisacharydów, polipeptydów i poliestrów bakteryjnych						2
T-W-3	Polimery dla inżynierii tkankowej						2
T-W-4	Biodegradowalne wyroby medyczne na przykładzie nici chirurgicznych						2
T-W-5	Polimerowe materiały biostabilne stosowane jako implanty (siatki chirurgiczne)						2
T-W-6	Polimerowe wyroby medyczne jednorazowego użytku (rękawiczki, maseczki ochronne)						2
T-W-7	Regulacje prawne dotyczące metod badań, walidacji i dopuszczania do obrotu medycznego, zagadnienia etyczne dotyczące badań in vivo i stosowania polimerów w medycynie						2
T-W-8	Zaliczenie treści wykładów						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych						30
A-W-1	Udział w zajęciach						15
A-W-2	Analiza dostępnej literatury						7
A-W-3	Konsultacje						4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia						5
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	Metody podające: wykład informacyjny						



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zaliczenie pisemne

S-2 F Sprawozdanie

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
IMiN_1A_C36b_W01 Student zna kryteria doboru materiałów polimerowych do zastosowań medycznych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-W-1 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
IMiN_1A_C36b_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady projektowania biomateriałów polimerowych	IMiN_1A_U03 IMiN_1A_U09	P6S_UK P6S_UW		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_C36b_K01 Student odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.	IMiN_1A_K01 IMiN_1A_K02	P6S_KK		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-L-4 T-W-6 T-L-5 T-W-7 T-W-1 T-W-8 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_C36b_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe kryteria inżynierskie niezbędne do projektowania biomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
IMiN_1A_C36b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi zastosować w praktyce zasady projektowania biomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
IMiN_1A_C36b_K01	2,0	
	3,0	Potrafi w stopniu podstawowym określić możliwości praktycznego rozwiązywania postawionego zadania
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

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	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Techniki i technologie przetwórstwa						
Kod	IMiN_1A_S_C37a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych						
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	6	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	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)						
Wymagania wstępne							
W-1	Chemia fizyczna polimerów						
W-2	Podstawy technologii tworzyw sztucznych						
W-3	Chemia organiczna						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Nabycie wiedzy w zakresie a. metod przetwórstwa polimerów b. maszyn i urządzeń do przetwórstwa c. istotnych parametrów przetwórstwa d. doboru metody przetwórstwa w zależności od materiału i wyrobu						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-W-1	Historia tworzyw sztucznych, metody wytwarzania/przetwarzania i zastosowanie podstawowych polimerów.						1
T-W-2	Wtrysk i odmiany wtryskiwania polimerów i tworzyw sztucznych						4
T-W-3	Wyłaczanie polimerów i tworzyw sztucznych						3
T-W-4	Formowanie z półwyrobów: formowanie próżniowe i ciśnieniowe. Odlewanie. Kalandrowanie polimerów i tworzyw sztucznych.						3
T-W-5	Metody aplikacji materiałów adhezyjnych						1
T-W-6	Spawanie i zgrzewanie tworzyw sztucznych						2
T-W-7	Zaliczenie wykładów						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-W-1	Udział w zajęciach						15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia						13
A-W-3	konsultacje						2
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	wykład informacyjny						
M-2	prezentacja multimedialna						
M-3	film						
M-4	pokaz						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	pisemny sprawdzian wiadomości					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C37a_W01 Student wymienia i charakteryzuje główne metody przetwórstwa polimerów i tworzyw sztucznych	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1
Umiejętności							
Kompetencje społeczne							
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
IMiN_1A_C37a_W01	2,0						
	3,0	Uzyskanie w przedziale [55%, 60%] maksymalnej liczby punktów z pisemnego zaliczenia z przedmiotu					
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Umiejętności							
Inne kompetencje społeczne							
Literatura podstawowa							
1. Szlezyngier W., Tworzywa sztuczne : chemia, technologia wytwarzania, właściwości, przetwórstwo, zastosowanie, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 2012							
2. Pielichowski J.J., Puszyński A.A, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2003							
3. Żuchowska D., Polimery konstrukcyjne - przetwórstwo i właściwości, WPW, Wrocław, 1993							
4. Smorawiński A., Technologia wtrysku, WNT, Warszawa, 1989							
5. Spychaj T., Spychaj S., Farby i kleje wodorozcieńczalne, WNT, Warszawa, 1996							



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Polimery w budownictwie i geopolimery								
Kod	IMiN_1A_S_C37b								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	6	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	5	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Wilpiszewska Katarzyna (Katarzyna.Wilpiszewska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele	Janik Jolanta (Jola.Janik@zut.edu.pl), Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl), Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)								
Wymagania wstępne									
W-1	znajomość zagadnień związanych z technologią tworzyw sztucznych, synteza polimerów								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z kierunkami zastosowania polimerów i tworzyw sztucznych w budownictwie, właściwościami takich materiałów								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Spoiva budowlane mineralne i polimerowe - skład, rodzaje i podstawowe właściwości. Dodatki do spoiw budowlanych (w tym polimerowe dodatki poprawiające urabialność, rozplływ, stabilność mieszanki, zapobiegające dylatacji)						5		
T-W-2	Materiały polimerowe jako budowlane materiały stabilizujące, wzmacniające/zbrojące, barierowe i ochronne (w tym antykorozyjne).						4		
T-W-3	Palność tworzyw sztucznych stosowanych w budownictwie (metody oceny palności, metody uniepalniania). Geopolimery - rodzaje, otrzymywanie, beton geopolimerowy.						5		
T-W-4	zaliczenie						1		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach						15		
A-W-2	praca z literaturą, przygotowanie do zaliczenia						11		
A-W-3	konsultacje						4		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	wykład informacyjny								
M-2	materiały multimedialne								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	F	aktywność na zajęciach							
S-2	P	zaliczenie pisemne							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny	
Wiedza									
IMiN_1A_C37b_W01 absolwent wymienia i charakteryzuje zagadnienia dotyczące materiałów i nanomateriałów		IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2	T-W-3	M-1 M-2	S-2
Umiejętności									



Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C37b_W01	2,0	
	3,0	uzyskanie wyniku w przedziale [55%, 60%] na zaliczeniu pisemnym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. W. Szlezzyngier, Tworzywa sztuczne, t.1 i t.2, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 2012
2. J. Haponiuk, Tworzywa sztuczne w praktyce, t.2, Wydawnictwo Verlag Dashofer, 2008
3. Dariusz Ozimina, Monika Madej, Albert Wdowin, Tworzywa sztuczne i materiały kompozytowe, wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2006

Literatura uzupełniająca

1. red. Bolesła Jurkowski, Henryk Rydarowski, Materiały polimerowe o obniżonej palności, Państwowy Instytut Badawczy, Radom, 2012
2. M. C. Goncalves, Materials for construction and civil engineering, Springer, Lizbona, 2011



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Podstawy krystalografii						
Kod	IMiN_1A_S_C38a						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny	7	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,62	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość podstaw chemii.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Zapoznanie studentów z podstawami krystalografii.						
C-2	Zapoznanie studentów z metodami badania substancji krystalicznych i zakresem ich stosowania.						
C-3	Ukształtowanie umiejętności korzystania z międzynarodowych tablic krystalograficznych i baz danych krystalograficznych.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Kryształ, krystalit, ciało polikrystaliczne, ziarno krystaliczne i monokryształ, minerał, skała. Dyfrakcja promieniowania elektromagnetycznego na siatkach dyfrakcyjnych. Poliedry koordynacyjne.						2
T-L-2	Rentgenowska analiza fazowa materiałów jedno- i wielofazowych.						2
T-L-3	Ilościowa rentgenowska analiza fazowa.						2
T-L-4	Wyznaczanie wielkości krystalitów i zniekształceń sieciowych metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego.						2
T-L-5	Wskaźnikowanie dyfraktogramów proszkowych. Określenie układu krystalograficznego i typu centrowania komórki elementarnej oraz obliczanie parametrów komórki elementarnej.						2
T-L-6	Wyznaczanie liniowych współczynników rozszerzalności termicznej metodą dyfrakcyjną.						2
T-L-7	Udokładnianie struktury metodą Rietvelda.						2
T-L-8	Zaliczenie pisemne laboratorium						1
T-W-1	Podstawowe pojęcia w krystalografii: ciało stałe, monokryształ, krystalit, kryształ, ciało polikrystaliczne. Poliedry koordynacyjne. Sieciowa budowa ciała stałego. Sieć przestrzenna i sieć krystaliczna.						2
T-W-2	Symetria w budowie ciał stałych. Operacje i elementy symetrii. Układy krystalograficzne. Komórki Bravais'go.						2
T-W-3	Grupy punktowe i grupy przestrzenne. Międzynarodowe tablice krystalograficzne.						1
T-W-4	Klasyfikacja ciał krystalicznych. Niektóre typy struktur pierwiastków i związków chemicznych.						2
T-W-5	Otrzymywanie i właściwości promieniowania rentgenowskiego. Zjawisko dyfrakcji.						1
T-W-6	Metody badań ciał polikrystalicznych. Analiza jakościowa i ilościowa. Tekstura. Wskaźnikowanie dyfraktogramów.						2
T-W-7	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na materiałach o różnym stopniu krystaliczności. Wyznaczanie wielkości krystalitów i zniekształceń sieciowych.						1
T-W-8	Metoda Rietvelda.						1
T-W-9	Dyfrakcja elektronów i neutronów.						1
T-W-10	Zaliczenie pisemne przedmiotu						2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	Opracowywanie wyników ćwiczeń laboratoryjnych w formie sprawozdań	8
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje	3
A-W-3	Studiowanie literatury przedmiotu i analiza treści wykładowych	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	ćwiczenia laboratoryjne
M-2	wykład metoda podająca

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie ćwiczeń
S-2	P	zaliczenie wykładu

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

Wiedza								
IMiN_1A_C38a_W01 Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia dotyczące materiałów i nanomateriałów, budowa, synteza, przetwarzanie, analiza struktury i właściwości.	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2	S-2

Umiejętności								
IMiN_1A_C38a_U07 Absolwent potrafi ujawnić, scharakteryzować strukturę oraz określić podstawowe właściwości materiałów oraz materiałów	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-8	M-1	S-1

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C38a_W01	2,0	
	3,0	Student prezentuje podstawową wiedzę z zakresu krystalografii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C38a_U07	2,0	
	3,0	Student potrafi prawidłowo zinterpretować dyfraktogram badanej substancji i wyznaczyć jej podstawowe parametry krystalograficzne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Trzaska-Durski Z., Trzaska-Durska H., Podstawy krystalografii strukturalnej rentgenowskiej, PWN, Warszawa, 1994, 1
- Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, PWN, Warszawa, 2007, 3
- Kosturkiewicz Z., Metody krystalografii, Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 2000, 1
- Jan Przedmojski, Rentgenowskie metody badawcze w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1990, I, ISBN 83-204-111-8

Literatura uzupełniająca

- Kelly A., Groves G.W., Krystalografia i defekty kryształów, PWN, Warszawa, 1980, 1



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Wzrost kryształów						
Kod	IMiN_1A_S_C38b						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
ECTS	2,0	ECTS (formy)		2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język		polski			
Blok obieralny	7	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie
laboratoria	L	6	15	1,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,50	Z	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Bosacka Monika (Monika.Bosacka@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość zagadnień z podstaw chemii.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Ukształtowanie umiejętności w zakresie doboru optymalnej metody wzrostu kryształów.						
C-2	Nabywanie umiejętności otrzymywania kryształów różnymi metodami.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-L-1	Zaprojektowanie optymalnej metody otrzymania kryształów w oparciu o diagramy fazowe i wybrane właściwości wskazanych substancji. Wzrost kryształów z fazy gazowej.						4
T-L-2	Krystalizacja wybranych związków chemicznych z wodnych i niewodnych roztworów. Krystalizacja reakcyjna.						4
T-L-3	Otrzymywanie wybranych kryształów objętościowych z fazy roztopionej (roztopu).						4
T-L-4	Identyfikacja otrzymanych w ramach ćwiczeń kryształów z zastosowaniem metod: XRD, IR i DTA-TGA.						2
T-L-5	Zaliczenie pisemne ćwiczeń laboratoryjnych.						1
T-W-1	Podstawowe pojęcia: ciało stałe, polikryształ, monokryształ, kryształit. Sieciowa budowa ciała krystalicznego. Elementy budowy sieci krystalicznej. Wpływ wiązań chemicznych na właściwości kryształów.						2
T-W-2	Układy krystalograficzne. Komórki Bravais'go. Grupy punktowe i grupy przestrzenne. Międzynarodowe tablice krystalograficzne.						2
T-W-3	Zastosowania monokryształów. Teorie i modele wzrostu kryształów: wybrane klasyczne teorie wzrostu monokryształów, struktura powierzchni wzrostowych, wybrane modele wzrostu kryształów oraz wzrost normalny.						2
T-W-4	Wzrost kryształów z fazy stopionej: diagramy równowag fazowych (topnienie kongruentne), metoda Czochralskiego, metoda topienia strefowego (Float Zone), Metoda Bridgmana i in., transport ciepła.						2
T-W-5	Wzrost kryształów z roztworu - domieszkowanie, segregacja składnika, transport składnika, zjawisko przechłodzenia stężeniowego. Przegląd wybranych metod wzrostu monokryształów z roztworów.						2
T-W-6	Porównanie metod wzrostu kryształów z fazy gazowej, roztopionej i z roztworu. Wpływ domieszek na wzrost kryształu. Trawienie kryształu.						2
T-W-7	Wybrane metody badania kryształów. Metody dyfrakcyjne: dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego, dyfrakcja elektronów i neutronów. Spektroskopia w podczerwieni.						2
T-W-8	Zaliczenie pisemne przedmiotu.						1
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych.						15
A-L-2	Opracowywanie wyników ćwiczeń laboratoryjnych w formie sprawozdań.						7
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia.						8



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach.	15
A-W-2	Konsultacje.	3
A-W-3	Studiowanie literatury przedmiotu i analiza treści wykładowych.	5
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Laboratorium: metoda praktyczna / ćwiczenia laboratoryjne.
M-2	Wykład: metoda podająca / wykład informacyjny.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie ćwiczeń.
S-2	P	Zaliczenie wykładu.

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

Wiedza							
IMiN_1A_C38b_W01 Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia dotyczące materiałów i nanomateriałów, budowa, synteza, przetwarzanie, analiza struktury i właściwości.	IMiN_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-2 S-2

Umiejętności							
IMiN_1A_C38b_U01 Absolwent potrafi ujawnić, scharakteryzować strukturę oraz określić podstawowe właściwości materiałów oraz nanomateriałów.	IMiN_1A_U03	P6S_UW		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-1 S-1

Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
IMiN_1A_C38b_W01	2,0	
	3,0	Student prezentuje podstawową wiedzę dotyczącą budowy i wzrostu kryształów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
IMiN_1A_C38b_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wymienić podstawowe metody otrzymywania kryształów i zaproponować metodę wzrostu kryształów dla wskazanej substancji prostej lub złożonej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Józef Żmija, Podstawy teorii wzrostu monokryształów, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1987, 1, ISBN 83-01-07218-0
- Józef Żmija, Otrzymywanie monokryształów, PWN, Warszawa, 1988, 1, ISBN 83-01-08222-4
- Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, PWN, Warszawa, 2007, 3
- Jerzy Dereń, Jerzy Haber i Roman Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa, 1977, 1

Literatura uzupełniająca

- Trzaska-Durski Z., Trzaska-Durska H., Podstawy krystalografii strukturalnej rentgenowskiej, PWN, Warszawa, 1994, 1
- Kelly A., Groves G.W., Krystalografia i defekty kryształów, PWN, Warszawa, 1980, 1
- Jan Przedmojski, Rentgenowskie metody badawcze w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1990, I, ISBN 83-204-111-8
- Kosturkiewicz Z., Metody krystalografii, Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 2000, 1



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów							
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy					
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier							
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)							
Profil	ogólnoakademicki							
Moduł								
Przedmiot	Zastosowanie nanomateriałów w biotechnologii							
Kod	IMiN_1A_S_C39a							
Specjalność								
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej							
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0					
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski					
Blok obieralny	8	Grupa obieralna						
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie	
wykłady	W	5	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)							
Inni nauczyciele								
Wymagania wstępne								
W-1	Podstawy chemii, biochemii, biologii.							
Cele modułu/przedmiotu								
C-1	Celem przedmiotu jest ukształtowanie umiejętności wykorzystania nanomateriałów w metodach biotechnologicznych.							
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin	
T-W-1	Historia biotechnologii, podstawowe pojęcia						2	
T-W-2	Wykorzystanie nanocząstek metali w „czerwonej” biotechnologii						2	
T-W-3	Wykorzystanie nanorurek węglowych w „czerwonej” biotechnologii						1	
T-W-4	Nanomateriały o właściwościach podobnych do enzymów: sztuczne enzymy nowej generacji						2	
T-W-5	Nanomaszyny inspirowane bakteriami i nasieniem						2	
T-W-6	Zastosowanie nanotechnologii w biotechnologii roślin						2	
T-W-7	Zastosowanie nanomateriałów w biotechnologii środowiska						1	
T-W-8	Zastosowanie nanomateriałów w biotechnologii żywności						2	
T-W-9	Zastosowanie nanomateriałów w mikrobiologii						1	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15	
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów						8	
A-W-3	Dyskusja problemowa						5	
A-W-4	Konsultacje						2	
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne								
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny							
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)								
S-1	P	Ocena wiedzy studentów na podstawie testu						
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C39a_W01 Student objaśnia zastosowanie nanomateriałów w biotechnologii. Wymienia i opisuje metody biotechnologiczne wykorzystujące nanomateriały.	IMiN_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1	S-1
--	-------------	--------	--------	-----	---	----------------------------------	-----	-----

Umiejętności

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C39a_W01	2,0	
	3,0	uzyskane z testu końcowego wyniku w przedziale [51%, 60%] punktów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Ch.M. Niemeyer, Ch.A. Mirkin, Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2004
2. C. Nicolini, Nanobiotechnology and Nanobioscience, Jenny Stanford Publishing, 2009
3. J. M de la Fuente, V. Grazu, Nanobiotechnology. Inorganic Nanoparticles vs Organic Nanoparticles, Elsevier, 2012

Literatura uzupełniająca

1. Ratledge C., Kristiansen B., Basic Biotechnology, Cambridge University Press,, Cambrige, UK, 2006
2. Biotechnology, Nanotechnology Journals, 2011
3. Stanley E. Manahan (Tłumaczenie: Władysław Boczoń, Henryk Koroniak), Toksykologia środowiska Aspekty chemiczne i biochemiczn, PWN, warszawa, 2012



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów								
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy						
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier								
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych								
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)								
Profil	ogólnoakademicki								
Moduł									
Przedmiot	Wprowadzenie do biotechnologii nanomateriałów								
Kod	IMiN_1A_S_C39b								
Specjalność									
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej								
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0						
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski						
Blok obieralny	8	Grupa obieralna							
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Forma realizacji	Zaliczenie		
wykłady	W	5	15	1,0	1,00	Z	zaliczenie		
Nauczyciel odpowiedzialny	Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)								
Inni nauczyciele									
Wymagania wstępne									
W-1	znajomość podstaw biologii, biochemii, mikrobiologii i chemii.								
Cele modułu/przedmiotu									
C-1	Celem przedmiotu jest ukształtowanie umiejętności wykorzystania nanomateriałów w biotechnologii								
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin		
T-W-1	Podstawowe zagadnienia biotechnologii. Podział biotechnologii						2		
T-W-2	Nanobiomateriały produkowane przez mikroorganizmy						2		
T-W-3	Pozyskiwanie bionanomateriałów z odpadów z rolnictwa						2		
T-W-4	Nanostruktury inspirowane biologicznie						3		
T-W-5	Zastosowanie nanobiomateriałów						2		
T-W-6	Toksyczność i biokompatybilność nanobiomateriałów. Kwestie etyczne i obawy związane z rozwojem i stosowaniem bionanomateriałów						4		
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin		
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach						15		
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia wykładów						8		
A-W-3	Dyskusja problemowa						5		
A-W-4	Konsultacje						2		
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne									
M-1	Metoda podająca - wykład informacyjny								
M-2	Metoda eksponująca - film								
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)									
S-1	P	Test pisemny jednokrotnego wyboru							
Zamierzone efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_C39b_W01 Student objaśnia zastosowanie nanomateriałów w biotechnologii. Wymienia i opisuje metody biotechnologiczne wykorzystujące nanomateriały.		IMiN_1A_W04 IMiN_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1	S-1
Umiejętności									



Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_C39b_W01	2,0	
	3,0	uzyskane z testu końcowego wyniku w przedziale [51%, 60%] punktów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Ch.M. Niemeyer, Ch.A. Mirkin, Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA., 2004
2. C. Nicolini, Nanobiotechnology and Nanobioscience, Jenny Stanford Publishing, 2009

Literatura uzupełniająca

1. Biotechnology, Nanotechnology Journals, 2020
2. Ratledge C., Kristiansen B., Basic Biotechnology,, Cambridge University Press,, Cambridge, UK, 2006



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Praktyka zawodowa						
Kod	IMiN_1A_S_P01						
Specjalność							
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
praktyki	PR	6	180	6,0	1,00	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	brak						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Nabywanie umiejętności praktycznych uzupełniających wiedzę uzyskaną przez studenta w toku zajęć dydaktycznych						
C-2	Nabywanie pewnych kwalifikacji zawodowych umożliwiających bezpośrednie poznanie specyfiki działalności przedsiębiorstwa czy instytucji naukowo-badawczej oraz lepsze przygotowanie do późniejszej pracy						
C-3	Utrwalenie oraz konfrontacja wiedzy teoretycznej z rzeczywistością praktyczną						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-PR-1	Nabywanie umiejętności i praktyki z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów poprzez jedno z wymienionych zadań: - zapoznanie się z procesami z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów realizowanymi w przemyśle chemicznym, - udział w projektowaniu oraz wykonaniu instalacji do przeprowadzenia prostych procesów w skali laboratoryjnej z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów, - dobór procedur analitycznych do kontroli parametrów oraz produktów prowadzonych procesów, - prace badawczo-rozwojowe z zakresu inżynierii materiałów i nanomateriałów: udział w projektach badawczo-rozwojowych realizowanych w uczelniach, instytucjach naukowo-badawczych lub innych przedsiębiorstwach realizujących te zadania; współudział w przygotowaniu wniosków, studiów wykonalności i innej potrzebnej dokumentacji w ramach projektów badawczo-rozwojowych;						6
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-PR-1	szkolenie BHP						2
A-PR-2	wdrożenie w tematykę zadań						10
A-PR-3	realizacja zadań zgodnych merytorycznie z przynajmniej jednym punktem ramowego programu praktyk dla kierunku Inżynieria materiałów i nanomateriałów						165
A-PR-4	rejestracja przebiegu praktyki w formie dzienniczka praktyk						3
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne							
M-1	wykład informacyjny - spotkanie informacyjne zaznajamiające studentów z zasadami obowiązującymi przy realizacji praktyk						
M-2	pogadanka, objaśnienia, metoda przypadków, metoda symulacyjna, burza mózgów, dyskusje, metody stosowane u praktykodawcy - w trakcie praktyki						
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)							
S-1	P	Ocena sprawozdania z przeprowadzonych zajęć/ weryfikacja dziennika praktyk					
S-2	P	Ocena w formie zaliczenia ustnego u osoby odpowiedzialnej za przedmiot					



Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_P01_U01 Student potrafi planować i organizować pracę (indywidualną i w zespole) zgodną z przynajmniej jednym punktem ramowym programu praktyk zawodowych	IMiN_1A_U10	P6S_UO		C-1 C-2 C-3	T-PR-1	M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
IMiN_1A_P01_K01 Student charakteryzuje znaczenie kwalifikacji zawodowych w inżynierii materiałów i nanomateriałów	IMiN_1A_K03 IMiN_1A_K04	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-PR-1	M-2	S-1 S-2
Efekt	Ocena	Kryterium oceny					
Wiedza							
Umiejętności							
IMiN_1A_P01_U01	2,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym planować i organizować pracę, mając świadomość wpływu własnych działań na efekty pracy całego zespołu.					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Inne kompetencje społeczne							
IMiN_1A_P01_K01	2,0	Student w stopniu dostatecznym wymienia i charakteryzuje kwalifikacje zawodowe w inżynierii materiałów i nanomateriałów					
	3,0						
	3,5						
	4,0						
	4,5						
	5,0						
Literatura podstawowa							
1. https://wtiich.zut.edu.pl/strona-studenta/praktyki-programowe/opis-praktyk.html , Brak							



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia nieorganiczna (zajęcia uzupełniające)						
Kod	IMiN_1A_S_U01						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	0,0	0,50	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	30	0,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Błońska-Tabero Anna (Anna.Blonska-Tabero@zut.edu.pl), Dąbrowska Grażyna (Grazyna.Dabrowska@zut.edu.pl), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@zut.edu.pl), Piz Mateusz (Mateusz.Piz@zut.edu.pl), Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl), Szady-Chelmieniecka Anna (Anna.Szady@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Celem zajęć uzupełniających z chemii nieorganicznej jest przypomnienie wiedzy ze szkoły średniej, uzupełnienie braków oraz ugruntowanie podstawowych znajomości pojęć z przedmiotu.						
C-2	Nabycie umiejętności przeprowadzania reakcji chemicznych w zakresie niezbędnym do wyjaśnienia zjawisk i procesów chemicznych, bezpiecznego wykonywania doświadczeń chemicznych i posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Pierwiastki i związki chemiczne. Symbole pierwiastków, wzory związków chemicznych. Nazewnictwo tlenków, wodorotlenków i kwasów.						3
T-A-2	Typy reakcji chemicznych. Równania reakcji chemicznych.						3
T-A-3	Obliczanie stopnia utlenienia pierwiastków w związkach chemicznych i jonach. Uzupełnianie współczynników stechiometrycznych w reakcjach utlenienia i redukcji.						3
T-A-4	Stężenie procentowe i molowe. Obliczenia dotyczące sporządzania roztworów.						3
T-A-5	Dysocjacja elektrolityczna. Obliczenia pH oraz stopnia dysocjacji mocnych i słabych elektrolitów.						3
T-L-1	Zapoznanie z regulaminem i podstawowymi zasadami BHP w laboratorium chemicznym. Prezentacja podstawowego sprzętu laboratoryjnego. Zasady przygotowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.						2
T-L-2	Podstawowe operacje w analizie chemicznej. Wytrącanie, dekantacja, sączenie, przemywanie, suszenie i rozpuszczanie osadów związków chemicznych.						4
T-L-3	Typy reakcji chemicznych. Przeprowadzenie wskazanych reakcji chemicznych, zaklasyfikowanie ich do właściwych typów (reakcje syntezy, analizy, wymiany pojedynczej i podwójnej), zapisanie obserwacji oraz równań reakcji.						8
T-L-4	Reakcje utleniania-redukcji. Przeprowadzenie wskazanych reakcji, zapisanie towarzyszących im obserwacji, obliczenie stopni utlenienia oraz wskazanie utleniaczy oraz reduktorów. Dobranie współczynników stechiometrycznych w przeprowadzonych reakcjach redox.						4
T-L-5	Właściwości kwasów i zasad. Reakcje kwasów i zasad. Właściwości utleniające roztworów kwasów nieorganicznych.						4
T-L-6	Właściwości kwasowe, zasadowe i amfoteryczne związków chemicznych, a w szczególności tlenków. Przeprowadzenie wskazanych reakcji chemicznych, zapisanie obserwacji oraz równań reakcji.						4
T-L-7	Dysocjacja elektrolityczna, pomiar i obliczanie pH roztworów mocnych i słabych elektrolitów.						4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Uczestniczenie w zajęciach.						15
A-L-1	Uczestniczenie w zajęciach laboratoryjnych.						30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Studiowanie treści merytorycznych związanych z wykonywanymi ćwiczeniami.	10
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda programowa: z użyciem przewodnika metodycznego do ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.
M-2	Metody praktyczne: demonstracja doświadczeń chemicznych, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne.
M-3	Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna.
M-4	Metoda aktywizująca: metoda przypadków (dyskusja nad zagadnieniami wcześniej poznanymi).

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ćwiczenia audytoryjne - bieżące sprawdzenie aktywności studentów w czasie zajęć (ocena ciągła, obserwacja pracy w grupie).
S-2	F	Ćwiczenia laboratoryjne - zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach oraz pisemnego sprawozdania z wykonanych doświadczeń.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_U01_W01 Student ma wiedzę dotyczącą nazewnictwa związków nieorganicznych, a w szczególności tlenków, wodorotlenków i kwasów				C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_W02 Student ma wiedzę na temat typów reakcji chemicznych i dobierania współczynników w reakcjach.				C-1 C-2	T-A-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_W03 Student ma niezbędną wiedzę na temat obliczania stopnia utlenienia pierwiastków w związkach i jonach oraz dobierania współczynników w reakcjach redox.				C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_W04 Student ma wiedzę dotyczącą sposobów obliczania stężenia procentowego i molowego roztworów.				C-1 C-2	T-A-4 T-A-5 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_W05 Student ma wiedzę na temat procesów zachodzących w roztworach wodnych elektrolitów oraz potrafi obliczyć pH oraz stopień dysocjacji mocnych i słabych elektrolitów.				C-1 C-2	T-A-4 T-A-5 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Umiejętności

IMiN_1A_U01_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nazewnictwa związków nieorganicznych, zapisywać i bilansować równania reakcji chemicznych.				C-1 C-2	T-A-1 T-A-2 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_U02 Student potrafi rozwiązywać problemy z zakresu stężeń roztworów.				C-1 C-2	T-A-1 T-A-4 T-A-5 T-L-2 T-L-6 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_U03 Student potrafi obliczyć stopień utlenienia pierwiastków w związkach i jonach oraz wskazać utleniacz i reduktor w procesach redox.				C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
IMiN_1A_U01_U04 Student potrafi rozwiązać proste problemy dotyczące dysocjacji elektrolitycznej mocnych i słabych elektrolitów.				C-1 C-2	T-A-1 T-A-4 T-A-5 T-L-2 T-L-5 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2

Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
IMiN_1A_U01_W01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Wiedza

IMiN_1A_U01_W02	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U01_W03	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U01_W04	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U01_W05	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_U01_U01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U01_U02	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U01_U03	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U01_U04	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. red. A. Śliwa, Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej, PWN, Warszawa, 1982
2. M. Wesołowski, K. Szefer, D. Zimna, Zbiór zadań z analizy chemicznej, WNT, Warszawa, 1997
3. red. A. Jabłoński, T. Palewski, Obliczenia w chemii nieorganicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997
4. A. Górski, Klasyfikacja pierwiastków chemicznych i związków chemicznych, WNT, Warszawa, 1994
5. K.M. Pazdro, A. Rola-Noworyta, Akademicki zbiór zadań z chemii ogólnej, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro Sp. z o.o., Ciechanów, 2013

Literatura uzupełniająca



Literatura uzupełniająca

1. A. Bielański, Podstawy chemii nieorganicznej, PWN, Warszawa, 1997

2. J.D. Lee, Związła chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 1997

3. P.A. Cox, Krótkie wykłady. Chemia nieorganiczna, PWN, Warszawa, 2003

4. J. Minczewski, Z. Marczenko, Chemia analityczna, Tom I - Analiza jakościowa, PWN, Warszawa, 2020



WTiCh



Kierunek studiów	Inżynieria Materiałów i Nanomateriałów						
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	pierwszy				
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier						
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)						
Profil	ogólnoakademicki						
Moduł							
Przedmiot	Chemia organiczna (zajęcia uzupełniające)						
Kod	IMiN_1A_S_U02						
Specjalność							
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Organicznej i Chemii Fizycznej						
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
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	0,0	0,50	K	zaliczenie
laboratoria	L	1	30	0,0	0,50	K	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele	Idzik Tomasz (Tomasz.Idzik@zut.edu.pl), Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl), Sośnicki Jacek (Jacek.Sosnicki@zut.edu.pl), Struk Łukasz (Lukasz.Struk@zut.edu.pl), Wesołowska Aneta (Aneta.Wesolowska@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne							
W-1	Znajomość podstawowych zagadnień z chemii organicznej na poziomie szkoły średniej.						
Cele modułu/przedmiotu							
C-1	Uzupełnienie braków wiedzy z zakresu zasad nomenklatury systematycznej wybranych klas związków organicznych.						
C-2	Ugruntowanie podstawowych pojęć z zakresu izomerii związków organicznych.						
C-3	Utrwalenie umiejętności rozpoznawania grup funkcyjnych w różnych klasach związków organicznych.						
C-4	Ugruntowanie umiejętności przedstawiania struktur związków organicznych za pomocą wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i szkieletowych. Przypisywanie związków organicznych do poszczególnych klas na podstawie znajomości grup funkcyjnych.						
C-5	Uświadomienie studentom niebezpieczeństw wynikających z pracy z różnymi substancjami chemicznymi w laboratorium chemii organicznej.						
C-6	Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami wydzielenia i oczyszczania związków organicznych. Oznaczanie parametrów czystości związków ciekłych i stałych (temperatura wrzenia i temperatura topnienia).						
C-7	Przygotowanie studentów do przedstawiania opisu przeprowadzonego doświadczenia w pracowni chemii organicznej w formie sprawozdania pisemnego, zawierającego: wykaz stosowanych odczynników i ich właściwości niebezpiecznych, rysunek wykorzystanej aparatury chemicznej, własne obserwacje oraz obliczanie wydajności przeprowadzonego procesu (destylacja, ekstrakcja, krystalizacja).						
Treści programowe z podziałem na formy zajęć							Liczba godzin
T-A-1	Zasady nomenklatury systematycznej IUPAC wybranych klas związków organicznych.						2
T-A-2	Ćwiczenia w nazywaniu różnych grup związków organicznych. Pisanie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i szkieletowych. Klasyfikowanie związków organicznych na podstawie charakterystycznych grup funkcyjnych.						8
T-A-3	Zjawisko izomerii i jej rodzaje. Rozpoznawanie grup funkcyjnych w wybranych związkach organicznych.						5
T-L-1	Podstawowe zasady pracy w laboratorium chemii organicznej: niebezpieczne substancje chemiczne, zbieranie i utylizacja odpadów chemicznych, oparzenia chemiczne, zatrucia oraz inne wypadki przy pracy w laboratorium.						1
T-L-2	Szkło, aparatura i podstawowy sprzęt laboratoryjny.						1
T-L-3	Metody rozdzielania, wydzielenia i oczyszczania związków organicznych: destylacja prosta (oczyszczanie acetonu), ekstrakcja ciągła w aparacie Soxhleta (wydzielenie oleju lnianego z nasion lnu), krystalizacja z wody (kwas sulfanilowy) i rozpuszczalnika palnego (benzoina).						24
T-L-4	Oznaczanie temperatury topnienia stałych związków organicznych przy wykorzystaniu różnych metod i aparatów.						4
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin
A-A-1	Obecność i aktywność na zajęciach.						15
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.						30



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1	Ćwiczenia w zakresie przypisywania różnych związków organicznych do poszczególnych klas, rysowania wzorów półstrukturalnych i szkieletowych związków organicznych a także rozpoznawania rodzajów izomerii.
M-2	Ćwiczenia praktyczne w zakresie wydzielenia oraz oczyszczania stałych i ciekłych związków organicznych.
M-3	Ćwiczenia praktyczne w zakresie oznaczania podstawowych parametrów czystości ciekłych i stałych związków organicznych (temperatura wrzenia i temperatura topnienia).

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Zaliczenie na podstawie obecności oraz aktywności na zajęciach.
S-2	F	Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach laboratoryjnych oraz przygotowanego sprawozdania pisemnego z przeprowadzonego eksperymentu.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie 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_1A_U02_W01 Student stosuje zasady nomenklatury systematycznej IUPAC donazywania różnych klas związków organicznych. Rozróżniaposzczególne grupy funkcyjne oraz typy izomerii w związkachorganicznych.				C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3	M-1	S-1
IMiN_1A_U02_W02 Student ma świadomość zagrożeń wynikających z pracy z różnymi odczynnikami chemicznymi w laboratorium chemii organicznej.				C-5 C-7	T-L-1	M-2	S-2

Umiejętności

IMiN_1A_U02_U01 Student przypisuje związek organiczny do konkretnej klasy napodstawie znajomości grup funkcyjnych oraz podaje jego nazwęzgodnie z zasadami nomenklatury systematycznej IUPAC.				C-1 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3	M-1	S-1
IMiN_1A_U02_U02 Student stosuje proste metody wydzielenia i oczyszczaniaróżnych (stałych i ciekłych) związków organicznych.				C-6 C-7	T-L-3 T-L-4	M-2	S-2
IMiN_1A_U02_U03 Student oznacza podstawowe parametry czystości stałych i ciekłych związków organicznych				C-6	T-L-4	M-3	S-2

Kompetencje społeczne

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

Wiedza

IMiN_1A_U02_W01	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U02_W02	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności

IMiN_1A_U02_U01	2,0	
	3,0	nie dotyczy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
IMiN_1A_U02_U02	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



Umiejętności

IMiN_1A_U02_U03	2,0	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Stanisław Banaszkiewicz, Zadania i ćwiczenia z chemii organicznej, Politechnika Radomska, 2002
2. Daniel Buza, Aleksandra Ćwil, Zadania z chemii organicznej z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
3. Daniel Buza, Wojciech Sas, Przemysław Szczeciński, Chemia organiczna. Kurs podstawowy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
4. Piotr Kowalski, Laboratorium chemii organicznej. Techniki pracy i przepisy BHP., Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004