Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 oraz ergonomiczności 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	Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej	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							
Nano_1A_A01_W01 zna zasady ergonomii, organizacji pracy i BHP	Nano_1A_W12	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_A01_U01 dostrzega konsekwaencje wprowadania rozwiązań organizacyjnych na ergonomiczność i bezpieczeństwo stanowiska pracy	Nano_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-4 T-W-9 T-W-7 T-W-11	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A01_W01	*2,0*	nie potrafi zdefiniować podstawowych zasad ergonomii i BHP
	3,0	potrafi w co najmniej 51% definiować podstawowych zasad ergonomii i BHP
	3,5	potrafi w co najmniej 61% definiować podstawowe zasady ergonomii i BHP
	4,0	potrafi w co najmniej 71% definiować podstawowe zasady ergonomii i BHP
	4,5	potrafi w co najmniej 81% definiować podstawowe zasady ergonomii i BHP
	5,0	potrafi w co najmniej 91% definiować podstawowe zasady ergonomii i BHP
Umiejętności		
Nano_1A_A01_U01	*2,0*	nie potrafi analizować konsekwencji środowiskowych i społecznych wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
	3,0	potrafi w co najmniej 51% analizować konsekwencji środowiskowych i społecznych wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
	3,5	potrafi w co najmniej 61% analizować konsekwencji środowiskowych i społecznych wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
	4,0	potrafi w co najmniej 71% analizować konsekwencji środowiskowych i społecznych wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
	4,5	potrafi w co najmniej 81% analizować konsekwencji środowiskowych i społecznych wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
	5,0	potrafi w co najmniej 91% analizować konsekwencji środowiskowych i społecznych wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
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. Markowski A. S. i inni, Zapobieganie stratom w przemyśle. Część II. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, Politechnika Łódzka, Łódź, 1999
3. Nie dotyczy, Materiały dotyczące przedmiotu publikowane w czasopismach: Atest - Ochrona Pracy, Chemik, Przemysł Chemiczny, Praca - Zdrowie - Bezpieczeństwo, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Nie ma wymagań wstępnych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Opanowanie podstaw wiedzy w zakresie ekonomii, marketingu i zarządzania

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Zarządzanie zasobami ludzkimi. Rola Działu ZZL w przedsiębiorstwie. Rekrutacja widziana od strony rekrutującego oraz kandydata. Szkolenia. Ocena pracowników. Płace w przedsiębiorstwie. Kierowanie organizacjami. Przywództwo. Style przywództwa. Elementy prawa w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Rodzaje spółek. Rejestrowanie firm. Istota koncepcji marketingowej. Marketing mix i jego elementy. Marketing dóbr konsumpcyjnych i marketing dóbr przemysłowych. 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. 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. Reklama i promocja sprzedazy. Działania promocyjne: istota promocji. Ocena dzialan marketingowych. Elementy strategii przedsiębiorstw. Definiowanie misji przedsiębiorstwa. Różnice pomiędzy decyzjami operacyjnymi a strategicznymi. Modele strategiczne.	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	29
A-W-2	Uczestnictwo w zaliczeniu pisemnym	1
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	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							
Nano_1A_A02_W01 Posiada ogólną wiedzę w zakresie społecznych i ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskieju	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							

Nano_1A_A02_U01 Potrafi oszacować konsekwencje ekonomiczne i społeczne różnych rozwiązań technicznych.	Nano_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A02_K01 Potrafi postrzegać zagadnienia inżynierskie w aspekcie przedsiębiorczości i marketingu	Nano_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A02_W01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_A02_U01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A02_K01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej 55% poprawnych odpowiedzi w teście zaliczeniowym
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. P. Kotler, Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola, Gebethner & ska, Warszawa, 1994
2. J.A.F. Stoner, Kierowanie, PWE, Warszawa, 1996
3. J. Radomski, Podstawy zarządzania Ludzie Strategie Struktury, WSAP, Szczecin, 2007

Literatura uzupełniająca

1. STRATEGOR, Zarządzanie firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość, PWE, Warszawa, 1997
2. E. Masłyk-Musiał, Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Wydaw. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Psychologia**		
Kod	NA_1A_S_A03		
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	Dydycz Bożena (Bozena.Dydycz@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 umożliwia 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							
NA_1A_A03_W01 Potrafi przedstawić ze zrozumieniem podstawowe pojęcia psychologii, procesy psychiczne oraz ogólne prawidłowości rozwoju psychicznego i mechanizmy zachowań jednostki w różnych sytuacjach.	Nano_1A_W13	P6S_WK	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 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
NA_1A_A03_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.	Nano_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
NA_1A_A03_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.	Nano_1A_K03 Nano_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-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9	M-2 M-3	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A03_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		
NA_1A_A03_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 wykorzystać 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 zdobyta 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		
NA_1A_A03_K01	*2,0*	Wykazuje znikomą znajomość własnych predyspozycji; nie podejmuje współpracy, brak umiejętności osiągania 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 osiągania 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 osiąganie 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. Strelau J., Psychologia akademicka, GWP, Gdańsk, 2009

2. Zimbardo P., Psychologia: kluczowe koncepcje.T.1 -5, PWN, Warszawa, 2010

3. Kozielecki J., Nowe idee w psychologii: psychologia XXI wieku, GWP, Gdańsk, 2009

Literatura uzupełniająca

1. Hall S., Lindsey G., Teorie osobowości, PWN, Warszawa, 2006

2. Aronson E., Człowiek istota społeczna, PWN, Warszawa, 2009

3. Cialdini E.B., Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka, GWP, Gdańsk, 2009

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_1A_S_A03a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	1	*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 nanotechnologii, 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	5
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	5

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

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Zródła literaturowe w jezyku angielskim o tematyce techniczno-chemicznej i z nanotechnologią

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywnosci na zajeciach audytoryjnych
S-2	P	Zaliczenie z ćwiczen 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							
Umiejętności							
Nano_1A_A03a_U01 Posługiwanie sie i zastosowanie technicznego jezyka angielskiego w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko	Nano_1A_U02	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-2 T-A-5 T-A-3 T-A-6	M-1	S-1 S-2

Nano_1A_A03a_U02 Posługiwanie sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien związanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.	Nano_1A_U03	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-2 T-A-5 T-A-3 T-A-6	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_A03a_U03 Wyszukiwanie i interpretowanie zródeł literaturowych o tematyce techniczno-chemicznej dotyczacej nanotechnologii	Nano_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-A-6	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A03a_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze swiadmosc zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1 T-A-4 T-A-2 T-A-5 T-A-3 T-A-6	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
Nano_1A_A03a_U01	*2,0*	nie potrafi wcale posługiwac sie i stosowac technicznego jezyka angielskiego w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko
	3,0	w co najmniej 51% potrafi posługiwac sie i stosowac techniczny jezyk angielski w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko
	3,5	w co najmniej 61% potrafi posługiwac sie i stosowac techniczny jezyk angielski w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko
	4,0	w co najmniej 71% potrafi posługiwac sie i stosowac techniczny jezyk angielski w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko
	4,5	w co najmniej 81% potrafi posługiwac sie i stosowac techniczny jezyk angielski w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko
	5,0	w co najmniej 91% potrafi posługiwac sie i stosowac techniczny jezyk angielski w pracy o charakterze miedzynarodowym o tematyce skonczonej specjalnosci i nie tylko
Nano_1A_A03a_U02	*2,0*	nie potrafi wcale posługiwac sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi posługiwac sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami
	3,5	w co najmniej 61% potrafi posługiwac sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami
	4,0	w co najmniej 71% potrafi posługiwac sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami
	4,5	w co najmniej 81% potrafi posługiwac sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami
	5,0	w co najmniej 91% potrafi posługiwac sie jezykiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnien zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami
Nano_1A_A03a_U03	*2,0*	nie potrafi wcale wyszukac i zinterpretowac zródeł literaturowych o tematyce techniczno-chemicznej dotyczacej nanonauki
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wyszukac i zinterpretowac zródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczace nanonauki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wyszukac i zinterpretowac zródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczace nanonauki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wyszukac i zinterpretowac zródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczace nanonauki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wyszukac i zinterpretowac zródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczace nanonauki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wyszukac i zinterpretowac zródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczace nanonauki
Inne kompetencje społeczne		

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A03a_K01	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze nie swiadmy zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywna postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze swiadomosc zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywna postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze swiadomosc zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywna postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze swiadomosc zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywna postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze swiadomosc zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywna postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejetnosci w zastosowaniu jezyka angielskiego w zyciu codziennym i zawodowym jak takze swiadomosc zmian zachodzacych w technice i w nanotechnologii

Literatura podstawowa

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_1A_S_A03b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	1	*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	Ogólne zasady anglojęzycznego słownictwa chemicznego. Opanowanie specjalistycznego słownictwa technicznego

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	3
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.	4
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

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

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Źródła literaturowe w języku angielskim o tematyce techniczno-chemicznej

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Umiejętności							
Nano_1A_A03b_U01 Posługiwanie się i zastosowanie technicznego języka angielskiego w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko	Nano_1A_U02	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1 T-A-7 T-A-2 T-A-8 T-A-3 T-A-9 T-A-4 T-A-10 T-A-5 T-A-11 T-A-6 T-A-12	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_A03b_U02 Posługiwanie się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.	Nano_1A_U03	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-2 T-A-8 T-A-4 T-A-9 T-A-6 T-A-10	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_A03b_U03 Wyszukiwanie i interpretowanie źródeł literaturowych o tematyce techniczno-chemicznej dotyczącej nanonauki	Nano_1A_U06	P6S_UK		C-1	T-A-1 T-A-6 T-A-3 T-A-11 T-A-4 T-A-12	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A03b_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także świadmość zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-8 T-A-4	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
Nano_1A_A03b_U01	*2,0*	nie potrafi wcale posługiwać się i stosować technicznego języka angielskiego w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko
	3,0	w co najmniej 51% potrafi posługiwać się i stosować techniczny język angielski w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko
	3,5	w co najmniej 61% potrafi posługiwać się i stosować techniczny język angielski w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko
	4,0	w co najmniej 71% potrafi posługiwać się i stosować techniczny język angielski w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko
	4,5	w co najmniej 81% potrafi posługiwać się i stosować techniczny język angielski w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko
	5,0	w co najmniej 91% potrafi posługiwać się i stosować techniczny język angielski w pracy o charakterze międzynarodowym o tematyce skończonej specjalności i nie tylko j
Nano_1A_A03b_U02	*2,0*	nie potrafi wcale posługiwać się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi posługiwać się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi posługiwać się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi posługiwać się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi posługiwać się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi posługiwać się językiem angielskim do opisywania podstawowych zagadnień zwiazanych z nanotechnologia i z nanomateriałami.
Nano_1A_A03b_U03	*2,0*	nie potrafi wcale wyszukać i zinterpretować źródeł literaturowych o tematyce techniczno-chemicznej dotyczącej nanonauki
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wyszukać i zinterpretować źródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczące nanonauki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wyszukać i zinterpretować źródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczące nanonauki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wyszukać i zinterpretować źródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczące nanonauki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wyszukać i zinterpretować źródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczące nanonauki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wyszukać i zinterpretować źródła literaturowe o tematyce techniczno-chemicznej dotyczące nanonauki
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A03b_K01	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także nie świadmy zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także świadomość zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także świadomość zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także świadomość zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także świadomość zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w zastosowaniu języka angielskiego w życiu codziennym i zawodowym jak także świadomość zmian zachodzących w technice i w nanotechnologii

Literatura podstawowa

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 I**		
Kod	NA_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	Trubiłko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeńfizycznych
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 efkty 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-ścisła 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							
Nano_1A_A04-1_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	Nano_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_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	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Nano_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.	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Nano_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.Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
Nano_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		
Nano_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		
Nano_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
Nano_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 stosuję 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.Trześniowski, 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.Bahrynowicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 II**		
Kod	NA_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	Trubiłko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeńfizycznych
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 efkty 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-ścisła 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							
NA_1A_A04-2_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych	Nano_1A_U05	P6S_UU		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
NA_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	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
NA_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.	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2
NA_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.Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-A-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Umiejętności		
NA_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		
NA_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		
NA_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
NA_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 stosuję 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.Trześniowski, 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.Bahrynowicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987
12. R.Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	Zapoznanie Studenta z budową systemów komputerowych oraz systemami operacyjnymi MS-DOS i WINDOWS.
C-2	Zapozanie studentów z obsługą programów: edytor pisma Microsoft Word, arkusza kalkulacyjny Microsoft Excel.
C-3	Zdobycie umiejętności zastosowanie omawianych programów do rozwiazywania zagadnień chemicznych z zakresu nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Omówienie sieci komputerowej zainstalowanej w laboratorium. Praktyczne poznanie systemu MS DOS. Praktyczne poznanie systemu MS WIDOWS. Menu systemu. Operacja na oknach. Ustawianie parametrów pracy. Obsługa podstawowych aplikacji systemu.	4
T-L-2	Nauka posługiwania się edytorem tekstu. Ugruntowanie wiedzy z wykładu. Nauka praktycznego stosowania poznanych opcji.	4
T-L-3	Nauka posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym MS Excel. Ugruntowanie wiedzy z wykładu. Rozwiązywanie prostych zadań z zakresu technologii chemicznej i ochrony środowiska. Obsługa bazy danych – zadania podstawowe.	5
T-L-4	Internet i sposób posługiwania się tym narzędziem	2
T-W-1	Podstawowe pojęcia informatyki. Budowa systemów komputerowych. Komputer klasy PC i jego budowa. Zasady higienicznej pracy z komputerem.	1
T-W-2	Omówienie podstawowych poleceń systemu operacyjnego MS-DOS. System operacyjny WINDOWS – jego budowa i obsługa.	2
T-W-3	Edytor pisma Microsoft (MS) Word. Obsługa edytora. Operacje na tekście (formatowanie, wybór stylu, kopiowanie, usuwanie I wstawianie fragmentów tekstu). Wstawianie innych obiektów do dokumentu (ilustracje, równania). Tabele i ich obsługa.	4
T-W-4	Arkusz kalkulacyjny MS Excel. Budowa arkusza. Wpisywanie i zmiana danych. Formaty zawartości komórek. Budowa formuły obliczeń. Kopiowanie formuły. Zamrażanie treści komórki. Budowa wykresów wizualizujących zawartość arkusza. Stosowanie pakietu matematycznego, MS Excel jak elementarna baza danych (budowa i obsługa bazy, stosowanie filtrów). Zastosowanie pakietu do rozwiązywania zagadnień chemicznych. Bazy danych ich projektowanie i obsługa na przykładzie MS Acces..	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do laboratoriów na podstawie wykładów i zalecanej literatury	4
A-L-3	Konsultacje u prowadzącego zajecia	4
A-L-4	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	7
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-3	Konsultacje z wykladowcą	4
A-W-4	Zapoznanie się z dostepną literaturą	6

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 postepów realizowanych zadań
S-2	F	Ocena jakosci oraz kompletności wykonanych zadań
S-3	P	zaliczenie laboratoriów
S-4	P	Egzamin pisemny z wykładów

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_A05_W01 Student ma podstawowa wiedzę w zakresie informatyki w stopniu potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii.	Nano_1A_W06 Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4	M-1 M-2	S-3 S-4
Umiejętności							
Nano_1A_A05_U01 Student potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie nanotechnologii.	Nano_1A_U07	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-2 T-L-4 T-L-3	M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A05_K01 Student rozumie potrzebę kształcenia ustawiczengo w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania widzy. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-1 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A05_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym podstawowej wiedzy z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60%.
	3,5	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70%.
	4,0	Student opanował w stopniu dobrym wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 80%.
	4,5	Student opanował w stopniu większym, niż dobry wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 90%.
	5,0	Student w pelni opanował wiedzę z informatyki w zakresie potrzebnym do rozwiązywania i formułowania prostych zadań i obliczeń w zakresie nanotechnologii.
Umiejętności		
Nano_1A_A05_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta nie przekraczają 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi poprawnie posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student dobrze posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student w stopniu wiekszym jak dobrze posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie nanotechnologii. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student bardzo dobrze posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie technologii chemicznej.

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A05_K01	*2,0*	Student nie rozumie potrzeby kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz nie rozumie potrzeby przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	3,0	Student dostrzega w stopniu dostatecznym potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	3,5	Student dostrzega w stopniu większym, niż dostateczny potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	4,0	Student dostrzega w stopniu dobrym potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	4,5	Student dostrzega w stopniu większym, niż dobry potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	5,0	Student doskonale rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.

Literatura podstawowa

1. Dokumentacja programów narzędziowych i systemowych, 2011

2. R.J.Kaleńczuk, Podstawy Informatyki dla chemików technologów, Szczecin, 1993

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 (I angielski)**		
Kod	NA_1A_S_A06_1a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki 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), 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)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_1A_A06-1a_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
NA_1A_A06-1a_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
NA_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	Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
NA_1A_A06-1a_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstówi użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	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							
NA_1A_A06-1a_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A06-1a_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_A06-1a_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_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	
NA_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		
NA_1A_A06-1a_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 (I niemiecki)**		
Kod	NA_1A_S_A06_1b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki 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)

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_1A_A06-1b_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
NA_1A_A06-1b_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-LK-3	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
NA_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	Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-LK-1 T-LK-2	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
NA_1A_A06-1b_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	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							
NA_1A_A06-1b_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A06-1b_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_A06-1b_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_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	
NA_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		
NA_1A_A06-1b_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 (II angielski)**		
Kod	NA_1A_S_A06_2a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki 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), 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	Poznawanie 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
A-LK-2	Udział w konsultacjach	1

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)

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_1A_A06-2a_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
NA_1A_A06-2a_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-LK-6	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
NA_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	Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-3 M-5 M-6 M-7	S-2
NA_1A_A06-2a_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	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							
NA_1A_A06-2a_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3 T-LK-6	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A06-2a_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_A06-2a_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_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	
NA_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		
NA_1A_A06-2a_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 (II niemiecki)**		
Kod	NA_1A_S_A06_2b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki 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). Rekcja 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
A-LK-2	Udział w konsultacjach	1

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							
NA_1A_A06-2b_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-4	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
NA_1A_A06-2b_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-LK-5	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
NA_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	Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	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
NA_1A_A06-2b_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	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							
NA_1A_A06-2b_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A06-2b_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_A06-2b_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_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	
NA_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		
NA_1A_A06-2b_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 (III angielski)**		
Kod	NA_1A_S_A06_3a		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki 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), 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							
NA_1A_A06-3a_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4 S-5 S-6
NA_1A_A06-3a_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
NA_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	Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	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
NA_1A_A06-3a_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstówi użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	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							
NA_1A_A06-3a_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4 S-5 S-6

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A06-3a_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_A06-3a_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_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	
NA_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		
NA_1A_A06-3a_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 (III niemiecki)**		
Kod	NA_1A_S_A06_3b		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Studium Praktycznej Nauki 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							
NA_1A_A06-3b_W01 posiada wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa, fonetyki oraz zna zasady stosowania rejestru formalnego i nieformalnego na poziomie B2	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 T-LK-5	M-1 M-2 M-5 M-6 M-7	S-2 S-3 S-4
NA_1A_A06-3b_W02 zna podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-2	T-LK-4	M-1 M-3 M-5	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
NA_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	Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW	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
NA_1A_A06-3b_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U06	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							
NA_1A_A06-3b_K01 rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i rozwijania kompetencji językowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-3	T-LK-1 T-LK-4 T-LK-2 T-LK-5 T-LK-3	M-1 M-2 M-4	S-2 S-3 S-4 S-5 S-6

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A06-3b_W01	*2,0*	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą gramatyki, słownictwa oraz fonetyki wybranego języka obcego na poziomie B2.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_A06-3b_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna 60 % z podstawy słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_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	
NA_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		
NA_1A_A06-3b_K01	*2,0*	
	3,0	Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	2	*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 sytemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	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. Zanak wsopólnotowy. Porozumienie i Protokól madrycki. Oznaczenia gfeograficzne.	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	F	ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć

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

Nano_1A_A08a_W01 wie jak jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, jakie są wyłączone spod ochrony; zna źródła prawa, zna definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, wie jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej i prawem autorskim; zna źródła informacji patentowej.	Nano_1A_W15	P6S_WK	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							
Nano_1A_A08a_U01 umie ocenić czy wynik jego pracy intelektualnej podlega ochronie; potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić wyszukiwania w bazach patentowych; umie przeprowadzić badanie stanu techniki w dostępnych bazach patentowych;				C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A08a_K01 student będzie wykorzystywał możliwości prawne w celu ochrony własnych wyników pracy twórczej , a także będzie korzystał z cudzych wyników zgodnie z prawem , nie naruszając cudzych praw wyłacznych; student będzie efektywnie wykorzystywał dostępne źródła prawa i źródła informacji patentowej	Nano_1A_K06	P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A08a_W01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie poniżej 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65%- 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%
Umiejętności		
Nano_1A_A08a_U01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%- 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95%- 100%
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A08a_K01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%-64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75%- 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85% - 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

1. ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 119 poz. 1117 z późn. zmianami, 2000
2. ustawa, Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U.z 2000 r. Nr 80 poz. 904 z późn. zmianami, 1994
3. pod redakcją Andrzeja Pyrży, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym,europejskim, międzynaraodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009
4. Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spólka zo.o., Warszawa, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Ochrona własności intelektualnej**		
Kod	NA_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	2	*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 sytemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	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	Wynalzki 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 - postepowanie przed OHIM,. Ochrona międzynarodowa w trybie porozumienia haskiego.	2
T-W-4	Znaki towarowe: definicje, przesłanki zdolności ochronnej, procedura krajowa. Zanak wsopólnotowy - postępowanie przed OHIM. Porozumienie i Protokól 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	F	ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	zaliczenie pisemne na koniec zajęć

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_A08b_W01 wie jak jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, jakie są wyłączone spod ochrony; zna źródła prawa, zna definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, wie jak funkcjonuje system ochrony prawem własności przemysłowej i prawem autorskim; zna źródła informacji patentowej.	Nano_1A_W15	P6S_WK	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 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_A08b_U01 umie ocenić czy wynik jego pracy intelektualnej podlega ochronie; potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić wyszukiwania w bazach patentowych; umie przeprowadzić badanie stanu techniki w dostępnych bazach patentowych;				C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A08b_K01 student będzie wykorzystywał możliwości prawne w celu ochrony własnych wyników pracy twórczej , a także będzie korzystał z cudzych wyników zgodnie z prawem , nie naruszając cudzych praw wyłacznych; student będzie efektywnie wykorzystywał dostępne źródła prawa i źródła informacji patentowej				C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A08b_W01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie poniżej 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56% - 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65%- 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%
Umiejętności		
Nano_1A_A08b_U01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%- 64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75% - 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85%- 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95%- 100%
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A08b_K01	*2,0*	opanowanie materiału na poziomie 55%
	3,0	opanowanie materiału na poziomie 56%-64%
	3,5	opanowanie materiału na poziomie 65% - 74%
	4,0	opanowanie materiału na poziomie 75%- 84%
	4,5	opanowanie materiału na poziomie 85% - 94%
	5,0	opanowanie materiału na poziomie 95% - 100%

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

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

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

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Seminarium**		
Kod	NA_1A_S_A09		
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*
seminaria	S	7	30	2,0	1,00	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Laboratorium dyplomowe

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest ukształtowanie umiejętności wykonania i przedstawienia prezentacji multimedialnej zawierającej opracowane wyniki doświadczeń i przegląd literaturowy z zakresu pracy inżynierskiej.
C-2	Ukształtowanie umiejętności czynnego udziału w dyskusji merytorycznej dotyczącej wykonanych w ramach pracy inzynierskiej badań własnych i innych studentów.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-S-1	Przygotowanie prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inzynierskiej. Prezentacja zawierać będzie przegląd literaturowy oraz opracowane wyniki przeprowadzonych doświadczeń.	13
T-S-2	Przedstawienie prezentacji	1
T-S-3	Udział w aktywnej dyskusji, dotyczącej tematyki pracy inżynierskiej własnej i innych studentów.	16

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-S-1	Uczestnictwo w seminariach	30
A-S-2	Analiza literatury z zakresu pracy dyplomowej	10
A-S-3	Analiza wyników przeprowadzonych doświadczeń	6
A-S-4	Opracowanie wyników wykonach doswiadczeń i przygotowanie prezentacji.	10
A-S-5	Dyskusje z promotorem pracy dyplomowej	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Indywidualne dyskusje z opiekunm pracy inzynierskiej 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 samodzielnosci w wykonaniu prezentacji.
S-3	F	Ocena aktywności w dyskusjach.
S-4	P	Ocena końcowa przegotowanej 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							

Nano_1A_A09_W01 Student ma podstawową wiedzę, dotyczącą technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebną do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.	Nano_1A_W06 Nano_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-S-1 T-S-2 T-S-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
Nano_1A_A09_U01 Student potrafi 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 oraz w języku obcym prezentację ustną.	Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U05	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-S-1 T-S-2 T-S-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A09_K01 Student rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Potrafi określić zadania priorytetowe służące realizacji określonych przez siebie zadań i dążyć do ich wykonania.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-S-1 T-S-2 T-S-3	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A09_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym wiedzy dotyczącej technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebnej do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.
	3,0	Student opanował w 60 % wiedzę dotyczącą technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebną do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.
	3,5	Student opanował w 70 % wiedzę dotyczącą technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebną do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.
	4,0	Student opanował w 80 % wiedzę dotyczącą technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebną do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.
	4,5	Student opanował w 90 % wiedzę dotyczącą technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebną do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.
	5,0	Student w pełni opanował wiedzę dotyczącą technik komputerowych oraz kierunków rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie, potrzebną do przygotowania prezentacji multimedialnej z zakresu tematyki pracy inżynierskiej.
Umiejętności		
Nano_1A_A09_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub w stopniu niewystarczającym samodzielnie pozyskiwać informacji z literatury polskiej i angielskojęzycznej i na podstawie zebranej literatury oraz własnych badań doświadczalnych, prowadzonych w zakresie tematyki pracy inżynierskiej przygotować w języku polskim oraz w języku obcym prezentacji ustnej.
	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 oraz w języku obcym prezentację ustną. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dostateczny, 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 oraz w języku obcym prezentację ustną. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student potrafi w stopniu dobrym 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 oraz w języku obcym prezentację ustną. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dobry 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 oraz w języku obcym prezentację ustną. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student w pełni potrafi 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 oraz w języku obcym prezentację ustną.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A09_K01	*2,0*	Student nie rozumie potrzeby kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Nie potrafi określić zadań priorytetowych służących realizacji określonych przez siebie zadań i nie chce dążyć do ich wykonania.
	3,0	Student rozumie w stopniu dostatecznym potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii oraz potrafi określić zadania priorytetowe w swoich działaniach i dążyć do ich realizacji.
	3,5	Student rozumie w stopniu większym, niż dostateczny potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii oraz potrafi określić zadania priorytetowe w swoich działaniach i dążyć do ich realizacji.
	4,0	Student rozumie w stopniu dobrym potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii oraz potrafi określić zadania priorytetowe w swoich działaniach i dążyć do ich realizacji.
	4,5	Student rozumie w stopniu większym, niż dobry potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii oraz potrafi określić zadania priorytetowe w swoich działaniach i dążyć do ich realizacji.
	5,0	Student w pelni rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii oraz potrafi określić zadania priorytetowe w swoich działaniach i dążyć do ich realizacji.

Literatura podstawowa

1. Literatura indywidualnie dobrana do tematyki pracy inżynierskiej, 2012

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Laboratorium dyplomowe**		
Kod	NA_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	105	10,0	1,00	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne			
W-1	Pracownia dyplomowa	1	Podstawy wiedzy o materiałach polimerowych
W-2	Pracownia dyplomowa	2	Podstawy technologii polimerów
W-3	Pracownia dyplomowa	2	Wybrane zagadnienia z technologii polimerów chemicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Ukształtowanie umiejętności przeglądu i wyboru dostępnych publikacji związanych z tematem pracy dyplomowej inżynierskiej i ich opracowania w formie prezentacji ustnej
C-2	Ukształtowanie umiejętności prowadzenia i kontroli procesu technologicznego
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 technologii chemicznej nieorganicznej i inżynierii środowiska	6
T-L-2	Zapoznanie się metodami kontroli procesu będącego przedmiotem pracy dyplomowej inzynierskiej oraz sprawdzenie poprawności ich wykonania	10
T-L-3	Zapoznanie się ze stanowiskiem badawczym i sprawdzenie jego działania	10
T-L-4	Przeprowadzenie badań wstępnych	79

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	110
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą pracy dyplomowej inżynierskiej z obszaru technologii chemicznej nieorganicznej i inżynierii środowiska	60
A-L-3	Wykonanie badań i opracowanie uzyskanych wyników	130

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

Nano_1A_A10_W01 ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk i procesów technicznych w noanotechnologii	Nano_1A_W01 Nano_1A_W02 Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_A10_W10 ma podstawową wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów	Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_A10_U01 Ma umiejętność przygotowania w języku polskim i obcym prezentacji ustnej na podstawie zebranej literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i pogłębienia swojej wiedzy w procesie samokształcenia	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_A10_U17 Potrafi zbudować stanowisko badawcze, wykorzystać metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych związanych z przedmotem pracy dyplomowej inżynierskiej w zakresie nanotechnologii, opracować i zinterpretować uzyskane wyniki otrzymanych nanomateriałów	Nano_1A_U17	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A10_K04 Jest świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy, potrafi określić kolejność ważności działań, przekazywać swoją wiedzę innym i podejmować dyskusje w trakcie realizacji pracy inzynierskiej w zakresie nanotechnologii	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-3	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A10_W01	*2,0*	Nie spełnia kryteriów dla oceny 3
	3,0	ma częściowa wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk nie rozwiązuje procesów technicznych w noanotechnologii
	3,5	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk nie rozwiązuje procesów technicznych w noanotechnologii
	4,0	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk, rozwiązuje częściowo procesy technicznych w noanotechnologii
	4,5	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk, rozwiązuje problemy procesów technicznych w nanotechnologii
	5,0	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk, rozwiązuje problemy procesów technicznych w noanotechnologii i je interpretuje
Nano_1A_A10_W10	*2,0*	Nie spełnia kryteriów dla oceny 3
	3,0	ma częściową wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów
	3,5	ma podstawową wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów
	4,0	ma wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów
	4,5	ma wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów i potrafi dobrac odpowiednia metodę do otrzymania nanomateriałów
	5,0	ma wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów i potrafi dobrac odpowiednia metodę do otrzymania nanomateriałów oraz znterpretować wyniki
Umiejętności		
Nano_1A_A10_U01	*2,0*	Nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Nie potrafi samodzielnie zebrać literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i jej przeanalizować a prezentację ustną w języku polsim i obcym przygotowuje na podstawie literatury przekazanej przez opiekuna i pod jego kierunkiem
	3,5	Samodzielnie zbiera literaturę dotyczącą przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej ale nie potrafi jej przeanalizować, prezentację ustną w języku polsim i obcym przygotowuje na podstawie zebranej literatury pod kierunkiem opiekuna
	4,0	Samodzielnie zbiera literaturę dotyczącą przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej,analizuje ją i na jej podstawie pod kierunkiem opiekuna przygotowuje prezentację ustną w języku polsim i obcym
	4,5	Samodzielnie zbiera literaturę dotyczącą przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej,analizuje ją i na jej podstawie przygotowuje prezentację ustnąw języku polsim i obcym
	5,0	Ma umiejętność przygotowania w języku polsim i obcym prezentacji ustnej na podstawie samodzielnie zebranej literatury dotyczącej przedmiotu pracy dyplomowej inżynierskiej i pogłębienia swojej wiedzy w procesie samokształcenia

Umiejętności		
Nano_1A_A10_U17	*2,0*	Nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Naprowadzany przez opiekuna buduje stanowisko badawcze, wykorzystuje wskazane metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych nanotechnologicznych związanych z przedmotem pracy dyplomowej inżynierskiej
	3,5	Samodzielnie buduje stanowisko badawcze, wykorzystuje wskazane metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych nanotechnologicznych związanych z przedmotem pracy dyplomowej inżynierskiej
	4,0	Samodzielnie buduje stanowisko badawcze, wykorzystuje metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych nanotechnologicznych związanych z przedmotem pracy dyplomowej inżynierskiej, opracowuje uzyskane wyniki
	4,5	Samodzielnie buduje stanowisko badawcze, wykorzystuje metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych nanotechnologicznych związanych z przedmotem pracy dyplomowej inżynierskiej, opracowuje uzyskane wyniki i je interpretuje
	5,0	Potrafi zbudować stanowisko badawcze, wykorzystać metody analityczne do kontroli operacji i procesów jednostkowych nanotechnologicznych związanych z przedmotem pracy dyplomowej inżynierskiej, opracować i zinterpretować uzyskane wyniki i je dyskutować
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A10_K04	*2,0*	Nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	Jest częściowo świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy
	3,5	Jest świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy
	4,0	Jest świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy, potrafi określić kolejność ważności działań
	4,5	Jest świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy, potrafi określić kolejność ważności działań, przekazywać swoją wiedzę innym
	5,0	Jest świadomy wpływu rzetelnej realizacji zadań własnych na końcowy wynik pracy grupy, potrafi określić kolejność ważności działań, przekazywać swoją wiedzę innym i podejmować dyskusje

Literatura podstawowa

1. 2012, Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty
2. 2011, Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty
3. 2010, Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty

Literatura uzupełniająca

1. 2009, Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty
2. 2008, Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty
3. 2007, Literatura związana z tematem pracy - publikacje, monografie, podręczniki, patenty

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 inżynierska**		
Kod	NA_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	Zaliczenie przedmiotów przewidzianych w planie na semestrach 1-6

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Wykonanie projektu inżynierskiego w zakresie nanotechnologii

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-PD-1	Zrealizowanie projektu inżynierskiego w zakresie nanotechnologii	0

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-PD-1	Realizacja projektu inżynierskiego	350
A-PD-2	Zredagowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	100

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 nżynierskiej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_A11_W01 Zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze niezbędne do zrealizowania projektu inżynierskiego w zakresie nanotechnologii	Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-PD-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_A11_U01 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty niezbędne do wykonania pracy inżynierskiej	Nano_1A_U08	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-PD-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_A11_K01 Potrafi zaplanować w czasie i zrealizować eksperymenty niezbędne do realizacji projektu inżynierskiego	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1	T-PD-1	M-1	S-1

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_A11_W01	*2,0*	
	3,0	Projekt inżynierski wykonany zgodnie z planem, praca inżynierska napisana i oceniona na co najmniej dostatecznie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_A11_U01	*2,0*	
	3,0	Eksperymenty przewidziane do wykonania w ramach pracy inżnierskiej ukończone i opisane, ocenione przez prowadzącego na co najmniej dostatecznie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_A11_K01	*2,0*	
	3,0	Projekt inżynierski zrealizowany zgodnie z planem, praca inżynierska napisana i oceniona przez prowadzącego na co najmniej 3
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Literatura adekwatna do tematu pracy inżynierskiej, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 udzilania pierwszej pomocy

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

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

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metoda podająca-wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Pisemne kolokwium
S-2	F	obecność na zajęciach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_1A_A12_W01 posida podstawową wiedzę dotyczącą BHP	Nano_1A_W12	P6S_WK	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							
NA_1A_A12_U01 zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	Nano_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-1	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A12_W01	*2,0*	
	3,0	Student uzyskał od 51 do 65% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_1A_A12_U01	*2,0*	
	3,0	Student uzyskał od 51 do 65% punktów możliwych do zdobycia w trakcie zaliczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		

Literatura podstawowa
1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach, Dz.U. 2007 nr 128 poz. 897, 2007
2. Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach, Dz.U. 2011 nr 63 poz. 322, 2011
3. ZARZĄDZENIE NR 117 Rektora Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie z dnia 10 grudnia 2018 r., 2018

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Podstawy informacji naukowej**		
Kod	NA_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), Narloch Anna (Anna.Narloch@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość obsługi komputera i sieci WWW

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

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-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 siec prywatna 4. Wypożyczenia międzybiblioteczne 5. Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) 6. Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne 7. Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych 8. Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach 9. Baza publikacji pracowników naukowych ZUT 10. Plagiat, prawo autorskie (podstawy)	2

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

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie na podstawie obecności

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

NA_1A_A13_W01 Student zna bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty elektronicznych czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.	Nano_1A_W15	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
NA_1A_A13_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy, serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów elektronicznych czasopism, które mogą być dostępne w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzić wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy wykorzystaniu odpowiedniego oprogramowania.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
NA_1A_A13_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej – zna podstawy prawa autorskiego.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_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		
NA_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		
NA_1A_A13_K01	*2,0*	Nie dotyczy
	3,0	Nie dotyczy
	3,5	Nie dotyczy
	4,0	Nie dotyczy
	4,5	Nie dotyczy
	5,0	Nie dotyczy

Literatura podstawowa

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

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Szkolenie biblioteczne ZUT**		
Kod	NA_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), Narloch Anna (Anna.Narloch@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Zna podstwy 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							
NA_1A_A14_W01 student zna przepisy obowiązujące w Bibliotece Głównej i zasady korzystania z usług bibliotecznych	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-A-1	M-1	S-1
Umiejętności							
NA_1A_A14_U01 Student umie korzystać ze zbiorów biblioteki oraz systemu Aleph (wyszukiwanie, zamawianie, rezerwowanie książek do wypożyczenia lub w ramach udostępniania prezencyjnego – na miejscu w czytelni). Zna podstawowe naukowe bazy danych.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Kompetencje społeczne							
NA_1A_A14_K01 Zna system informacyjno-biblioteczny ZUT i umie z niego korzystać	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_A14_W01	*2,0*	
	3,0	Prawidłowe odpowiedzi na 70% pytań testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_1A_A14_U01	*2,0*	
	3,0	70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
NA_1A_A14_K01	*2,0*	
	3,0	Zaliczenie testu na podstawie 70% prawidłowych odpowiedzi
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Regulamin korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie – Zarządzenie nr 58 rektora ZUT z 25 września 2019, 2019

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 I**		
Kod	NA_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.	30
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.	4
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.	6
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.	3
A-W-1	Udział w wykładach.	30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wkazanej literatury.	14
A-W-3	Egzamin.	2
A-W-4	Przygotownie do egzaminu.	14

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.
M-2	Ćwiczenia audytoryje, dyskusja, metody problemowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.
S-2	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.
S-3	F	Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_B01_W02 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	Nano_1A_W01	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3	M-1	S-1 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_B01_U02 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U05	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-A-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B01_K02 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-A-1 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B01_W02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi wymienić wybrane podstawowe definicje i twierdzenia
	3,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia
	4,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody wybranych twierdzeń
	4,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody dowolnych twierdzeń
	5,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia, podać dowody dowolnych twierdzeń oraz potrafi wyciągać wnioski z posiadanej wiedzy
Umiejętności		
Nano_1A_B01_U02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi rozwiązać wybrane zadania z zakresu treści programowych
	3,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych
	4,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych i weryfikować uzyskane wyniki
	4,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki
	5,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki, potrafi prowadzić merytoryczną dyskusję
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B01_K02	*2,0*	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach,proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 II**		
Kod	NA_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.	30
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.	8
T-W-5	Liczby zespolone i funkcje zespolone.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych .	30
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań, przygotowanie do sprawdzianów.	58
A-A-3	Konsultacje.	3
A-W-1	Udział w wykładach.	30
A-W-2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów oraz wkazanej literatury.	12
A-W-3	Egzamin.	2
A-W-4	Przygotownie do egzaminu.	16

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-problemowy.
M-2	Ćwiczenia audytoryje, dyskusja, metody problemowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym.
S-2	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.
S-3	F	Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_B02_W02 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	Nano_1A_W01	P6S_WG	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							
Nano_1A_B02_U02 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U05	P6S_UU P6S_UW		C-1	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-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B02_K02 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		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-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B02_W02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi wymienić wybrane podstawowe definicje i twierdzenia
	3,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia
	4,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody wybranych twierdzeń
	4,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody dowolnych twierdzeń
	5,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia, podać dowody dowolnych twierdzeń oraz potrafi wyciągać wnioski z posiadanej wiedzy
Umiejętności		
Nano_1A_B02_U02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi rozwiązać wybrane zadania z zakresu treści programowych
	3,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych
	4,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych i weryfikować uzyskane wyniki
	4,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki
	5,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki, potrafi prowadzić merytoryczną dyskusję
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B02_K02	*2,0*	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i egzaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach,proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

Literatura podstawowa

1. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach cz. II, PWN, Warszawa, 2008
2. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka cz. II, WNT, Warszawa, 2003
3. T.Trajdos, Matematyka cz III, WNT, Warszawa, 1993
4. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka cz. IV, WNT, Warszawa, 1993

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 I**		
Kod	NA_1A_S_B03		
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	1	30	3,0	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,59	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	Zna podstawy fizyki ze szkoły średniej
W-2	Zna podstawy algebry w zakresie niezbędnym do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych (wektory, macierze, rozwiązywanie równań)
W-3	Potrafi wykonać proste obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora i komputera

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu fizyki przydatnej inżynierowi nanotechnologii
C-2	Rozwinięcie umiejętności szacowania wartości wielkości fizycznych
C-3	Wyrobienie umiejętności pisania opracowania na zadany temat i korzystania ze źródeł literaturowych
C-4	Wyrobienie umiejętności zastosowania praw dotyczących podstawowych zjawisk fizyki klasycznej w praktyce inżynierskiej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Niepewności pomiarowe- pomiary pośrednie i bezpośrednie	4
T-A-2	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem praw i zasad zachowania fizyki klasycznej, praca i energia	12
T-A-3	Rozwiazywanie zadań z drgań i ruch falowego	6
T-A-4	Omawianie sprawozdań z eksperymentu domowego	4
T-A-5	Pisemny sprawdzian wiadomości, kolokwium końcowe	4
T-W-1	Układ jednostek SI, przedrostki jednostek fizycznych, elementy analizy wymiarowej	2
T-W-2	Niepewności pomiarowe- pomiary pośrednie i bezpośrednie	4
T-W-3	Prawa i zasady zachowania fizyki klasycznej, praca i energia	9
T-W-4	Drgania i układy drgające	6
T-W-5	Fale i ruch falowy, ogólne właściwości fal, fale dźwiękowe, mechaniczne, elektromagnetyczne, interferencja, dyfrakcja, polaryzacja fal	9

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Zajęcia dydaktyczne	30
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć	40
A-A-3	Przygotowanie i opracowanie eksperymentu domowego	20
A-W-1	Zajęcia dydaktyczne	30
A-W-2	Studiowanie literatury	15
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczeń	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego
M-2	Wykład informacyjny z pokazami eksperymentów fizycznych
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Seminarium

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Kolokwium końcowe
S-2	F	Sprawdzian pisemny
S-3	F	Ocena za prezentacje multimedialną
S-4	F	Zadanie domowe
S-5	F	Aktywność na zajęciach audytoryjnych
S-6	F	test

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
NA_1A_??_W01 Student dysponuje podstawową wiedzą dotyczącą praw zachowania fizyki klasycznej, ruchu drgajacego i ruchu falowego.	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-W-1 T-W-4 T-W-3 T-W-5	M-1 M-2	S-6
Umiejętności							
NA_1A_??_U01 Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą praw zachowania fizyki klasycznej, ruchu drgajacego i ruchu falowego do rozwiązywania zadań i problemów związanych z tymi zagadnieniami.	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3 C-4	T-A-2 T-A-4 T-A-3 T-A-5	M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
Kompetencje społeczne							
NA_1A_??_K01 Samodzielnośc, odpowiedzialnośc, zdolność uczenia sie, komunikatywność	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-3	T-A-2 T-A-3 T-A-4	M-3 M-4	S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_??_W01	*2,0*	Na teście końcowym uzyskał poniżej 50% punktów procentowych
	3,0	Na teście końcowym uzyskał od 50% do 65% punktów procentowych
	3,5	Na teście końcowym uzyskał od 66% do 80% punktów procentowych
	4,0	Na teście końcowym uzyskał od 81% do 90% punktów procentowych
	4,5	Na teście końcowym uzyskał od 91% do 95% punktów procentowych
	5,0	Na teście końcowym uzyskał powyzej 95% punktów procentowych
Umiejętności		
NA_1A_??_U01	*2,0*	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) poniżej 50%
	3,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 51%-65%
	3,5	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 66%-80%
	4,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 81%-90%
	4,5	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) w granicach 91%-95%
	5,0	Sumaryczna ilość uzyskanych punktów procentowych (sprawdzian, kolokwium, zadanie domowe, aktywność na zajęciach) powyżej 95%
Inne kompetencje społeczne		
NA_1A_??_K01	*2,0*	Nieaktywny na zajęciach, nie przygotował prezentacji
	3,0	Mało aktywny na zajęciach, słabo przygotowana i przedstawiona prezentacja
	3,5	Mało aktywny na zajęciach, poprawnie przygotowana i przedstawiona prezentacja
	4,0	Aktywny na zajęciach, dobrze przygotowana i przedstawiona prezentacja
	4,5	Aktywny na zajęciach, bardzo dobrze przygotowana i przedstawiona prezentacja
	5,0	Bardzo aktywny na zajęciach, bardzo dobrze przygotowana i przedstawiona prezentacja

Literatura podstawowa

1. D. Halliday, R. Resnick, Fizyka, T. I i II, PWN, Warszawa, 1989
2. J. Typek, Materiały dydaktyczne na stronie internetowej, Szczecin, 2012, http://typjan.zut.edu.pl/

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

Literatura uzupełniająca
1. K. Lichszteld, I. Kruk, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 II**		
Kod	NA_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 1

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie wiedzy z zakresu elektromagnetyzmu, fizyki ciała stałego i podstaw fizyki kwantowej przydatnej inżynierowi nanotechnologii
C-2	Rozwój umiejętności opracowania wyników pomiarów wykonanych w laboratorium fizyki
C-3	Rozwój umiejętności pisania opracowania na zadany temat i korzystania ze źródeł literaturowych
C-4	Rozwinięcie umiejętności komunikacji i pracy w grupie laboratoryjnej
C-5	Rozwój umiejętności wykorzystania wiedzy fizycznej do rozwiązywania problemów inżynierskich

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Rozwiązywanie zadań z elektrostatyki	7
T-A-2	Rozwiązywanie zadań z mechaniki kwantowej	6
T-A-3	Kolokwium końcowe	2
T-L-1	Metody opracowania niepewności pomiarowych	3
T-L-2	Ćwiczenie laboratoryjne 1-5	10
T-L-3	Zaliczanie ćwiczeń laboratoryjnych	2
T-W-1	Elektryczność: pole elektryczne, ładuneik elementarny, prawo Coulomba, prawo Gaussa, potencjał elektryczny, kondensatory, dielektryki, prąd elektryczny, prawo Ohma.	10
T-W-2	Pole magnetczne, siła magnetyczna, magnetyczny mament dipolowy, efekt Halla	4
T-W-3	Optyka: odbicie i załamanie, interferencja, spójność, dyfrakcja.	6
T-W-4	Materia skondensowana: rodzaje kryształów, fizyka półprzewodników, właściwości magnetyczne ciał stałych.	10

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-A-2	Przygotowanie się do zajęć audytoryjnych	15
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-2	Studiowanie literatury	15
A-W-3	Przygotowanie się do egzaminu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z użyciem projektora multimedialnego
M-2	Wykład z pokazami eksperymentów fizycznych
M-3	Ćwiczenia przedmiotowe
M-4	Seminarium
M-5	Laboratorium fizyczne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Kolokwium
S-3	F	Prezentacja multimedialna
S-4	F	Sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
S-5	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							
Nano_1A_B04_W01 Student zna podstawy elektromagnetyzmu, fizyki ciała stałego i mechaniki kwantowej, dysponuje wiedzą dotyczącą sposobu opracowania prostych eksperymentów fizycznych	Nano_1A_W02 Nano_1A_W09	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-2 T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_B04_U01 Student potrafi zastosować wiedzę dotyczącą elektromagnetyzmu, fizyki ciała stałego i mechaniki kwantowej do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-3 C-5	T-A-1 T-A-2	M-3 M-4	S-2 S-3 S-5
Nano_1A_B04_U02 Student potrafi wykonać i opracować wyniki pomiarów prostych eksperymentów fizycznych.	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-4	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-5	S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B04_K01 Student potrafi pracować w zespole	Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-4	T-L-2 T-L-3	M-5	S-4 S-5

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B04_W01	*2,0*	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał poniżej 50% punktów procentowych
	3,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 51% do 65% punktów procentowych
	3,5	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 66% do 80% punktów procentowych
	4,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 81% do 90% punktów procentowych
	4,5	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał od 91% do 95% punktów procentowych
	5,0	Na końcowym egzaminie pisemnym uzyskał powyżej 95% punktów procentowych
Umiejętności		
Nano_1A_B04_U01	*2,0*	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest poniżej 50%
	3,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 51%-65%
	3,5	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 66%-80%
	4,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 81%-90%
	4,5	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 91%-95%
	5,0	Sumaryczna ilość punktów procentowych uzyskana ze sprawdzianu, kolokwium, zadania domowego, aktywności na zajęciach, jest w przedziale 96%-100%
Nano_1A_B04_U02	*2,0*	Student nie zaliczył wszystkich 5 ćwiczeń laboratoryjnych
	3,0	Student zaliczył wszystkie 5 ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocena mieści się w przedziale 3,00-3,25
	3,5	Student zaliczył wszystkie 5 ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocena mieści się w przedziale 3,26-3,75
	4,0	Student zaliczył wszystkie 5 ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocena mieści się w przedziale 3,76-4,25
	4,5	Student zaliczył wszystkie 5 ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocena mieści się w przedziale 4,26-4,75
	5,0	Student zaliczył wszystkie 5 ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocena mieści się w przedziale 4,76-5,00

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B04_K01	*2,0*	Student nie potrafi pracować w grupie dwuosobowej
	3,0	Większość prac związanych z opracowaniem ćwiczenia laboratoryjnego wykonywana jest samodzielnie
	3,5	Zadowalający podział prac nad opracowaniem sprawozdania laboratoryjnego
	4,0	Studenci dobrze współpracują nad opracowaniem sprawozdania laboratoryjnego
	4,5	Bardzo dobra współpraca w zespole dwuosobowym
	5,0	Idealna współpraca studentów w zespole dwuosobowym

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 umiejętności zastosowanie programowania do rozwiązytania problemów nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-P-1	Podstawy programowania. Tworzenie schematów obliczeń. Sformalizowany i niesformalizowany zapis algorytmów. Podstawy programowania z zastosowaniem wybranego języka programowania. Definicja zmiennych i stałych. Instrukcje tworzenia pętli. Budowa wyrażeń boolowskich. Wprowadzanie i wyprowadzanie danych.	7
T-P-2	Zastosowanie programowania do problemów nanotechnologii. Rozwiązywanie równań stanu o skomplikowanej postaci. Całkowanie przebiegów doświadczalnych z wyjścia aparatury badawczej. Rozwiązywanie równań modelujących procesy nanotechnologiczne (równania różniczkowe zwyczajne i równania różniczkowe cząstkowe).	8
T-W-1	Podstawy programowania. Tworzenie schematów obliczeń. Sformalizowany i niesformalizowany zapis algorytmów.	3
T-W-2	Podstawy programowania z zastosowaniem wybranego języka programowania. Definicja zmiennych i stałych. Instrukcje tworzenia pętli. Budowa wyrażeń boolowskich. Wprowadzanie i wyprowadzanie danych.	4
T-W-3	Zastosowanie programowania do problemów nanotechnologii. Rozwiązywanie równań stanu o skomplikowanej postaci.	4
T-W-4	Całkowanie przebiegów doświadczalnych z wyjścia aparatury badawczej. Rozwiązywanie równań modelujących procesy technologiczne (równania różniczkowe zwyczajne i równania różniczkowe cząstkowe).	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-P-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-P-2	studiowanie literatury przedmiotu	30
A-P-3	samodzielne przygotowywanie projektów	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Czytanie literatury	5
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium	10

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratorujne przy komputerach

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kontrola postepów realizowanych zadań
S-2	F	Sprawdzian pisemny
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							
Nano_1A_B05_W01 ma wiedze w zakresie informatyki potrzebna do rozwiazywania prostych zadan zwiazanych z nanotechynologią	Nano_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-2
Nano_1A_B05_W02 zna techniki i narzędzie informatyczne do projektowania, modelowania i symulacji urządzeń i zjawisk związanych z nanotechnologią	Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-2	T-P-1 T-P-2	M-1 M-2	S-2
Umiejętności							
Nano_1A_B05_U01 Student potrafi posługiwać się typowymi narzędziami informatycznymi do projektowania, modelowania i symulacji komputerowych wybranych zagadnień z zakresu nanotechnologii.	Nano_1A_U07	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-P-1 T-P-2	M-2	S-1 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B05_K01 potrafi przekazać informacje w środkach masowego przekazu	Nano_1A_K07	P6S_KO P6S_KR			T-P-2 T-W-3		

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B05_W01	*2,0*	
	3,0	rozumie do czego mozna wykorzystac programy komputerowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B05_W02	*2,0*	
	3,0	Student zna techniki i narzędzi inforamatyczne służace do projektowania wspomaganego komputerowo. Wiedza studneta na temat omawianych zagadnien jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_B05_U01	*2,0*	
	3,0	Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B05_K01	*2,0*	
	3,0	Kompetencje na poziomie 60 % możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Ryszard J. Kaleńczuk, Podstawy Informatyki dla Chemików Technologów, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1993

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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*
wykłady	W	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	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studenta z podstawami matematycznego opracowywania wyników do opisu zjawisk oraz procesów nanotechnologicznych i chemicznych.
C-2	Zapoznanie Studenta z technikami komputerowymi do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Błędy pomiarowe- systematyczne i przypadkowe, sposoby redukcji błędów. Działania na liczbach przybliżonych.	2
T-W-2	Podstawowe wielkości stosowane w opisie statystycznym. Pojęcie rozkładu prawdopodobienstwa, gęstość prawdopodobieństwa i dystrybuanta rozkłady.	2
T-W-3	Rozkład normalny, znaczenie rozkładu normalnego w analizie danych, estymatory parametrów rozkładu normalnego. Rozklad t-Studenta, wyznaczanie przedziału ufności dla średniej.	2
T-W-4	Przenoszenie błędów - rachunek błędu maksymalnego a metody statystyczne.	2
T-W-5	Zagadnienie regresji; regresja liniowa, dokładność wyznaczenia współczynników regresji liniowej, analiza jakości dopasowania punktów do zależnosci liniowej, sprowadzenie zależności nieliniowej do postaci liniowej.	3
T-W-6	Regresja wielomianowa. Pełna regresja nieliniowa, metoda Levenberga-Marquardta. Testowanie hipotez statystycznych, test dla wartości sredniej, test zgodności chi-kwadrat.	2
T-W-7	Przegląd bardziej zaawansowanych metod analizy danych-analiza wariancji, wygładzanie danych, metody spektralne, zastosowanie szybkiej transformacji Fouriera (FFT).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Udział w zajeciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	8
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-4	Zapoznanie się z dostepną literaturą	5

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena wiedzy i umiejętności Studenta zdobyta podczas wykladu. Zaliczenie w formie pisemnej. Do uzyskania oceny pozytywnej wymagane jest zdobycie co najmniej 60% maksymalnej liczby pubktów.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_B06_W01 Student ma wiedzę z matematyki, obejmującą zagadnienia matematycznego opracowywania wyników, niezbędną do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk oraz procesów nanotechnologicznych i chemicznych.	Nano_1A_W01	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
Nano_1A_B06_W02 Student ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii.	Nano_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_B06_U01 Student potrafi poprawnie interpretować i matematycznie opracowywać wyniki eksperymentów chemicznych z wykorzystaniem odpowiednich technik komputerowych.	Nano_1A_U08 Nano_1A_U11	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B06_K01 Student rozumie potrzebę kształcenia ustawiczengo w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania widzy. Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B06_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, niezbędną do matematycznego opracowywania wyników dla zjawisk i procesów w nanotechnologii.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do matematycznego opracowywania wyników dla zjawisk i procesów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60%.
	3,5	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny, podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do matematycznego opracowywania wyników dla zjawisk i procesów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70%.
	4,0	Student opanował w stopniu dostatecznym podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do matematycznego opracowywania wyników dla zjawisk i procesów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 80%.
	4,5	Student opanował w stopniu większym, niż dobry, podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do matematycznego opracowywania wyników dla zjawisk i procesów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 90%.
	5,0	Student opanował bardzo dobrze podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do matematycznego opracowywania wyników dla zjawisk i procesów w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 100%.
Nano_1A_B06_W02	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu, niezbędną do zastosowania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do zastosowania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60%.
	3,5	Student opanował w stopniu większym, niż dostateczny, podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do zastosowania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 70%.
	4,0	Student opanował w stopniu dobrym podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do zastosowania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 80%.
	4,5	Student opanował w stopniu większym, niż dobry, podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do zastosowania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 90%.
	5,0	Student opanował w stopniu dobrym podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu niezbędną do zastosowania odpowiednich technik komputerowych do matematycznego opracowywania wyników dla procesów i zjawisk w nanotechnologii. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 100%.
Umiejętności		

Umiejętności		
Nano_1A_B06_U01	*2,0*	Student nie potrafi interpretować i matematycznie opracowywać wyników eksperymentów chemicznych i nie potrafi zastosować do tego odpowiednich technik komputerowych.
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym poprawnie interpretować i matematycznie opracowywać wyniki eksperymentów chemicznych i zastosować do tego odpowiednie techniki komputerowe. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dostateczny, poprawnie interpretować i matematycznie opracowywać wyniki eksperymentów chemicznych i zastosować do tego odpowiednie techniki komputerowe. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student potrafi w stopniu dobrym poprawnie interpretować i matematycznie opracowywać wyniki eksperymentów chemicznych i zastosować do tego odpowiednie techniki komputerowe. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dobry, poprawnie interpretować i matematycznie opracowywać wyniki eksperymentów chemicznych i zastosować do tego odpowiednie techniki komputerowe. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student potrafi bardzo dobrze poprawnie interpretować i matematycznie opracowywać wyniki eksperymentów chemicznych i zastosować do tego odpowiednie techniki komputerowe. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 100 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B06_K01	*2,0*	Student nie rozumie potrzeby kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz nie rozumie potrzeby przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	3,0	Student dostrzega w stopniu dostatecznym potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	3,5	Student dostrzega w stopniu większym, niż dostateczny potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	4,0	Student dostrzega w stopniu dobrym potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	4,5	Student dostrzega w stopniu większym, niż dobry potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.
	5,0	Student doskonale rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy oraz potrzebę przekazywania społeczeństwu dobrze opracowanych informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii.

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 inzynierów, 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Paszkiewicz Sandra (Sandra.Paszkiewicz@zut.edu.pl), Sobolewski Piotr (psobolewski@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, sposobu wytwarzania wyrobów i zastosowań polimerów.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Rozpoznawanie polimerów. Ocena wybranych właściwości fizycznych. Badanie właściwości mechanicznych. Przygotowanie tworzyw polimerowych do przetwórstwa. Badanie właściwości przetwórczych. Prasowanie. Wytłaczanie. Wtryskiwanie. Laminowanie.	30
T-W-1	Pojęcia podstawowe: monomer, mer, oligomer, polimer, stopień polimeryzacji, tworzywo polimerowe. Rodzaje polimerów: plastomery, duromery, elastomery, polimery naturalne. Ważniejsze polimery: akronimy, budowa chemiczna, wybrane cechy fizyczne. Struktura nadcząsteczkowa a właściwości fizyczne polimerów: polimery liniowe, rozgałęzione, usieciowane, statystyczne , blokowe, amorficzne, semikrystaliczne. Przegląd metod przetwórczych. Polimerowe materiały konstrukcyjne i funkcjonalne.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Tematyczne przygotowanie teoretyczne. Zaliczenie wejściówki	20
A-L-2	Aktywność pracy w grupie. Wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego	20
A-L-3	Opracowanie sprawozdania.	20
A-W-1	Aktywność w dyskusji inicjowanej przez wykładowcę	15
A-W-2	Wykazanie wiedzy i umiejętności przez zaliczenie testu w trakcie i na koniec wykładów	45

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach, ocena wiedzy teoretycznej przed ćwiczeniami laboratoryjnymi, ocena 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							

Nano_1A_B07_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: definiować budowę polimeru i materiału polimerowego, nazywać polimery i podać podstawowe właściwości fizyczne polimeru i kierunki zastosowań.	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W13	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-L-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Umiejętności								
Nano_1A_B07_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: rozpoznawać, dobierać i stosować tworzywa polimerowe. obsługiwać urządzenia do badań i przetwarzania polimerów, opracowywać warunki badania i wytwarzania wyrobów, korzystać z literatury specjalistycznej.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U04 Nano_1A_U09 Nano_1A_U14	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1
Kompetencje społeczne								
Nano_1A_B07_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: Aktywna postawa wobec wyzwań technologiczno-technicznych, otwartość na poszerzanie wiedzy technicznej, świadomość zadań społecznych w zakresie tematyki zajęć.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K03 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B07_W01	*2,0*	Wyniki testu: Poniżej 10 p-tów
	3,0	11-10
	3,5	13-12
	4,0	14-15
	4,5	16-17
	5,0	18-20
Umiejętności		
Nano_1A_B07_U01	*2,0*	Ocena testu: poniżej 10 p-tów
	3,0	10-11
	3,5	12-13
	4,0	14-15
	4,5	16-17
	5,0	18-20
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B07_K01	*2,0*	Ocena wyników testu: poniżej 10 p-tów
	3,0	10-11
	3,5	12-13
	4,0	14-15
	4,5	16-17
	5,0	18-20

Literatura podstawowa

1. Danuta Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1993

2. Szlezyngier Włodzimierz, Tworzywa Sztuczne, Wydawnictwo oświatowe, Rzeszów, 1998, T 1-3

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	0,41	K	zaliczenie
wykłady	W	1	30	3,0	0,59	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 ponadgimnazjalnej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami chemii ogólnej i nieorganicznej
C-2	Zapoznanie studenta z zasadami nomenklatury związków nieorganicznych oraz kształtowanie umiejętności pisania równań reakcji chemicznych
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 pojeciami dotyczącymi kinetyki i statyki chemicznej
C-5	Kształtowanie umiejętności rozwiązywania prostych zadań z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej

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 równowagi.	3
T-A-10	Kolokwium zaliczające 2	2
T-W-1	Podstawowe pojęcia w chemii. Przedmiot i zakres chemii. Substancje proste i złożone, symbole pierwiastków. Stany skupienia materii. Właściwości fizykochemiczne materii. Zjawiska fizyczne i chemiczne. Mieszanina a związek chemiczny.	2
T-W-2	Klasyfikacja związków chemicznych, ich otrzymywanie oraz właściwości. Wzory chemiczne. Stopień utlenienia a właściwości. Nazewnictwo związków nieorganicznych.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-3	Podstawowe prawa chemiczne. Podstawowe pojecia w chemii. Rekacje chemiczne. Typy reakcji, stechiometria i wydajność reakcji. Reakcje redox. Stopień czystości użytych substratów. Skład procentowy związków, doświadczalne potwierdzanie składu związków chemicznych.	2
T-W-4	Współczesny pogląd na atom. Cząstki elementarne. Budowa i trwałość jądra atomowego. Liczba atomowa, liczba masowa, nuklid, izotopy, izobary i izotony.	2
T-W-5	Teoria kwantowa i struktura elektronowa atomów. Efekt Comptona, teoria Bohra budowy atomu wodoru. Dualizm korpuskularno-falowy elektronu. Liczby kwantowe, orbitale atomowe.	2
T-W-6	Poziomy energetyczne elektronów w atomach. Zasady rozbudowy powłok elektronowych, konfiguracja elektronowa pierwiastków. Struktura elektronowa pierwiastków a ich położenie w układzie okresowym.	2
T-W-7	Okresowa klasyfikacja pierwiastków, prawidłowości w układzie okresowym. Zmiany właściwości chemicznych pierwiastków. Energia jonizacji, elektropowinowactwo i elektroujemność pierwiastków. Promienie atomów i jonów.	2
T-W-8	Wiązania chemiczne. Biegunowość cząsteczek, energia wiązania. Wiązania: jonowe, atomowe, metaliczne. Wiązanie wodorowe. Wiązania międzycząsteczkowe. Wzory Lewis'a.	2
T-W-9	Geometria cząsteczki a hybrydyzacja orbitali atomowych, momenty dipolowe, teoria wiązań walencyjnych. Hybrydyzacja orbitali atomowych, hybrydyzacja w cząsteczkach zawierających podwójne i potrójne wiązania. Teoria orbitali molekularnych. Orbitale molekularne zdelokalizowane.	2
T-W-10	Siły miedzycząsteczkowe a stan skupienia materii (ciecze i ciała stałe). Kinetyczna teoria cząsteczkowa cieczy i ciał stałych, siły międycząsteczkowe. Struktura kryształu, typy kryształów, ciała amorficzne. Przemiany fazowe. Wiązania w sieci przestrzennej kryształów. Kryształy molekularne, kowalencyjne, jonowe. Izomorfizm i polimorfizm.	2
T-W-11	Typy roztworów. Proces mieszania się substancji a budowa cząsteczkowa. Typy stężeń i ich jednostki. Wpływ temperatury na rozpuszczalność. Wpływ ciśnienia na rozpuszczalność gazów. Koligatywne właściwości roztworów elektrolitów. Koloidy.	2
T-W-12	Gazy. Substancje wystepujące w postaci gazów, ciśnienie gazu, prawa gazowe. Równanie gazu doskonałego, prawo ciśnień cząstkowych Daltoba. Kinetyczna teoria cząsteczkowa gazów. Odstępstwa od stanu gazu doskonałego.	2
T-W-13	Kinetyka chemiczna. Przebieg reakcji, szybkość reakcji. Relacje pomiędzy stężeniem reagentów a czasem reakcji. Energia aktywacji a zależność temperaturowa stałej szybkości reakcji. Mechanizmy reakcji, kataliza.	2
T-W-14	Równowaga chemiczna. Koncepcja równowagi i stałej równowagi, wyrażenie na stałą równowagi. Relacje pomiedzy kinetyką a równowagą chemiczną. Znaczenie stałej równowagi. Czynniki wpływające na położenie stanu równowagi chemicznej - reguła przekory.	2
T-W-15	Reakcje w roztworze wodnym. Ogólne właściwości roztworów wodnych, iloczyn rozpuszczalności, reakcje wytrącania osadu. Reakcje kwasów i zasad. Analiza grawimetryczna. Miareczkowanie kwasowo-zasadowe, miareczkowanie redox.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	Rozwiązywanie zaleconych zadań	15
A-A-3	Praca z literaturą poszerzającą materiał omówiony na zajęciach	5
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Samodzielna analiza treści wykładów w oparciu o zalecana literaturę	30
A-W-3	Udział w konsultacjach	10
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	20

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Metody podające: wykład informacyjny, opis, objasnienia 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							
Nano_1A_B08_W01 Student ma wiedzę dotyczącą pojęć i zagadnień chemii ogólnej i nieorganicznej	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_B08_W02 Student ma wiedzę dotyczącą nomenklatury związków nieorganicznych oraz zapisywania i bilansowania równań reakcji chemicznych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-2	T-A-6 T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Nano_1A_B08_W03 Student ma wiedzę dotyczącą chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach i ciele stałym oraz kinetyki i statyki chemicznej	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-3 C-4	T-A-4 T-A-9 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-13 T-W-14	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_B08_W04 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwiązywania zadań z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-5	T-A-3 T-A-7 T-A-9	M-2 M-3	S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_B08_U01 Student potrafi zdefiniować pojęcia i zagadnienia dotyczące chemii ogólnej i nieorganicznej	Nano_1A_U01 Nano_1A_U04	P6S_UK P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_B08_U02 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków nieorganicznych, zapisywać i bilansować równania reakcji chemicznych oraz potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę dotyczącą chemii kwantowej, kinetyki i statyki chemicznej	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-4 T-A-6 T-A-9 T-W-1 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_B08_U03 Student potrafi rozwiązywać zadania z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej	Nano_1A_U01 Nano_1A_U07	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-4 C-5	T-A-3 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-W-11	M-2 M-3	S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B08_K01 Studen bedzie zdeterminowany do ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz bedzie motywował do tego inne osoby	Nano_1A_K01 Nano_1A_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-3
Nano_1A_B08_K02 Student nabędzie aktywną postawę do pracy samodzielnej oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-6 T-A-7 T-A-8 T-A-9 T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-2 M-3	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B08_W01	*2,0*	Student nie posiada, w stopniu minimalny, wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć i zagadnień z chemii ogólnej i nieorganicznej
	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	
Nano_1A_B08_W02	*2,0*	Student nie potrafi zastosować w praktyce zasad nomenklatury związków nieorganicznych oraz nie potrafi zapisywać i bilansować równań reakcji chemicznych
	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	
Nano_1A_B08_W03	*2,0*	Student nie posiada, w stopniu podstawowym, wiedzy dotyczącej chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach i ciele stałym oraz kinetyki i statyki chemicznej
	3,0	Student posiada, w stopniu podstawowym, wiedzę dotyczącą chemii kwantowej, struktury i rodzaju wiązań w cząsteczkach i ciele stałym oraz kinetyki i statyki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Wiedza		
Nano_1A_B08_W04	*2,0*	Student nie posiada wiedzy dotyczącej rozwiązywania zadań z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej
	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	
Umiejętności		
Nano_1A_B08_U01	*2,0*	Student nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć i zagadnień dotyczących chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,0	Student potrafi zdefiniować, w stopniu podstawowym, pojęcia i zagadnienia dotyczące chemii ogólnej i nieorganicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B08_U02	*2,0*	Student nie potrafi zastosować w praktyce zasad nomenklatury związków nieorganicznych, zapisywać i bilansować równań reakcji chemicznych oraz nie potrafi wykorzystać w praktyce wiedzy dotyczącej chemii kwantowej, kinetyki i statyki chemicznej
	3,0	Student potrafi, w stopniu podstawowym, zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków nieorganicznych, zapisywać i bilansować równania reakcji chemicznych oraz, w stopniu podstawowym, potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę dotyczącą chemii kwantowej, kinetyki i statyki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B08_U03	*2,0*	Student nie potrafi rozwiązywać zadań z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej
	3,0	Student potrafi, w stopniu podstawowym, rozwiązywać zadania z zakresu stechiometrii, stężeń roztworów oraz statyki chemicznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B08_K01	*2,0*	Student nie wykazuje potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz motywowania do tego innych osób
	3,0	Student wykazuje w stopniu podstawowym potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz motywowania do tego innych osob
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B08_K02	*2,0*	Student nie potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem
	3,0	Student potrafi jedynie w zakresie podstawowym pracować samodzielnie oraz w zespole nad wyznaczonym zadaniem
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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, Zwięzła 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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.	10
T-A-5	Całka nieoznaczona. Podstawowe metody całkowania.	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.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Ćwiczenia audytoryje, dyskusja, metody problemowe.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów.
S-2	F	Na podstawie samodzielnego lub z pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_B09_W02 zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu.	Nano_1A_W01	P6S_WG	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							
Nano_1A_B09_U02 potrafi zastosować poznane podczas kursu metody oraz wyszukane w literaturze informacje do rozwiązywania zadań i problemów.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U05	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5	M-1	S-1

Kompetencje społeczne								
Nano_1A_B09_K02 ma świadomość potrzeby dalszego kształcenia oraz potrzeby systematycznej i uczciwej pracy.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-A-1 T-A-2 T-A-3	T-A-4 T-A-5	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B09_W02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi wymienić wybrane podstawowe definicje i twierdzenia
	3,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia
	4,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody wybranych twierdzeń
	4,5	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia oraz podać dowody dowolnych twierdzeń
	5,0	potrafi wymienić dowolne podstawowe definicje i twierdzenia, podać dowody dowolnych twierdzeń oraz potrafi wyciągać wnioski z posiadanej wiedzy
Umiejętności		
Nano_1A_B09_U02	*2,0*	nie spełnia wymagań na ocenę pozytywną
	3,0	potrafi rozwiązać wybrane zadania z zakresu treści programowych
	3,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych
	4,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych i weryfikować uzyskane wyniki
	4,5	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki
	5,0	potrafi rozwiązać dowolne zadania z zakresu treści programowych, weryfikować i interpretować uzyskane wyniki, potrafi prowadzić merytoryczną dyskusję
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B09_K02	*2,0*	nie przygotowuje się do zajęć
	3,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie
	3,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów
	4,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	4,5	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach
	5,0	systematycznie przygotowuje się do zajęć, samodzielnie i uczciwie pracuje na sprawdzianach i ezgaminie, na bieżąco uzupełnia braki w wiedzy potrzebnej do zrozumienia i rozwiązania omawianych na zajęciach problemów, bierze aktywny udział w zajęciach,proponuje rozwiązywanie omawianych problemów innymi metodami

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	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 rzczywistego, 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, przewidywanie kierunku przemian i samorzutności procesów, okrślanie wpływu ciśnienia i temperatury na wartości funkcji termodynamicznych i stałych równowagi reakcji, prawo Henry`ego i Raoulta, interpretacja diagramów fazowych, bilans destylacji, destylacji z parą wodną, rektyfikacji, ekstrakcji, współczynniki aktywności	15
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, wyznaczanie równowag fazowych w różnych układach. Wykorzystanie danych eksperymentalnych do interpretacji zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach. Matematyczny opis analizowanych zależności i procesów z wyko-rzystaniem uzyskanych danych doświadczalnych.	30
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.	10
T-W-2	Podstawowe pojęcia i prawa chemii: definicja stężeń, masa molowa, stała Avogadra, stała Boltzmanna, prawo działania mas.	4
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.	12
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 Claussiusa-Clapeyrona, równanie Nernsta, ciecze niemieszające się.	7

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-5	Roztwory: klasyfikacja roztworów, równanie Raoulta, Henry`ego, wielkości cząstkowe molowe, potencjał chemiczny, termodynamika mieszania, aktywność, funkcje mieszania, ekscesu, równanie Gibbsa-Duhema, właściwości koligatywne.	7
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.	8
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, stałą dysocjacji, prawo rozcieńczeń Ostwalda, procesy elektrochemiczne, elektrody, ogniwa, reakcje zachodzące w ogniwie, równanie Nernsta, standardowe napięcie ogniwa, elektrolizery, graniczne prawo Debay`a-Hückla.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	15
A-A-2	Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia	2
A-A-3	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	7
A-A-4	Przygotowanie sie do ćwiczeń	4
A-A-5	Udział w kolokwium	2
A-L-1	Udział w zajęciach laboratoryjnych.	25
A-L-2	Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych.	5
A-L-3	Opracowanie wyników pomiarów.	10
A-L-4	Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń.	5
A-L-5	Przygotowanie się do kolokwium.	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	60
A-W-2	Konsultacje z wykładowcą.	8
A-W-3	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą.	18
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, podsumowujaca 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							

Nano_1A_B10_W01 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, indywiduum 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 egzotermiczną, 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. formułować: teorie: kinetyczną gazów, Debay`a-Hückla, kompleksu aktywnego, zderzeń, orbitali molekularnych, reguły: faz Gibbsa, dźwigni, prostej łączącej, Troutona, przekory, zasady termodynamiki prawa: Daltona, Raoulta, Henrye`go, Grahama, Hessa, Kirchoffa, Gibbsa-Helmholtza, Nernsta, Claussiusa-Clapeyrona, Arrheniusa, Ostwalda, Snelliusa, Beera, Lamberta-Beera, addytywności absorpcji światła, Faraday`a nazywać: przemiany, funkcje, procesy jednostkowe stosowane w inzynierii, zmienne zależne i niezależne, objaśniać: wpływ poszczególnych parametrów na kierunek przemian, diagramy fazowe, mechanizm reakcji, zasadę działania aparatów wykorzystywanych w laboratorium odtwarzać: 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	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8	M-1	S-2
Umiejętności							
Nano_1A_B10_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: Analizować: diagramy fazowe, schematy reakcji, równania kinetyczne, zmiany funkcji termodynamicznych, zależności pomiędzy parametrami. Dobierać: wskaźniki, metody analityczne, bufory, 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.	Nano_1A_U10 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1	M-1	S-2
Kompetencje społeczne							

Nano_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.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1 T-L-1	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_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		
Nano_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, ebuliometr, 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		
Nano_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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 ponadgimnazjalnej

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, elektrochemii i termochemii
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	Dysocjacja i pH w roztworach kwasów wieloprotonowych.	2
T-A-4	Roztwory mocnych elektrolitów.	2
T-A-5	Bufory: działanie buforu, pH w jego roztworze, pojemność buforowa.	3
T-A-6	Kolokwium zaliczające 1	2
T-A-7	Hydroliza: równania reakcji hydrolizy, pH w roztworach różnych soli.	4
T-A-8	Iloczyn rozpuszczalności – wytrącanie trudnorozpuszczalnych osadów. Rozpuszczalność trudnorozpuszczalnych elektrolitów, wpływ wspólnych jonów na rozpuszczalność tych elektrolitów.	4
T-A-9	Nomenklatura związków kompleksowych.	2
T-A-10	Równowagi w roztworach związków kompleksowych. Izomeria związków kompleksowych.	2
T-A-11	Elektrochemia: potencjał elektrody, prawa elektrolizy.	3
T-A-12	Kolokwium zaliczające 2	2
T-L-1	Ćwiczenia wprowadzające. Regulamin pracy w laboratorium chemicznym. Przepisy BHP. Wyposażenie laboratorium i szafki studenckiej. Podstawowe czynności wykonywane podczas ćwiczeń. Dziennik laboratoryjny. Sprawdzian I – nazewnictwo związków nieorganicznych.	3

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-2	Podział kationów na grupy analityczne.Kationy I i II grupy analitycznej: reakcje z odczynnikiem grupowym i reakcje charakterystyczne. Identyfikacja wybranych kationów I i II grupy analitycznej(1 x 1 identyfikacja kationów grupy I oraz 3 x 5 identyfikacji kationów grup I-II).	4
T-L-3	Kationy III, IV i V grupy analitycznej – reakcje z odczynnikiem 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).Sprawdzian 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). Sprawdzian 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.Sprawdzian 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.Sprawdzian V - analiza systematyczna mieszaniny kationów grup I-II.	6
T-L-10	Ciąg dalszy analizy systematycznej mieszaniny kationów grup III-V i anionów.Sprawdzian 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 2 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 (w terminie ustalonym ze studentami).	1
T-L-16	Zajęcia dodatkowe dla studentów, którzy mają usprawiedliwioną nieobecność (termin ustalony ze studentami).	0
T-W-1	Równowagi w roztworach. Solwatacja jonów. Elektrolity i ich rodzaje. Wpływ typu wiązań na dysocjację elektrolitów. Reakcje protolityczne. Dysocjacja wody. pH. Wskaźniki i miareczkowanie kwasowo-zasadowe.Równowagi w roztworach słabych elektrolitów.	2
T-W-2	Definicje kwasów i zasad: Arrheniusa, Brønsteda i Lowry'ego, Lewisa, Pearsona.	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	Roztwory mocnych elektrolitów. Bufory: działanie buforu, pH, pojemność buforowa.	2
T-W-5	Rozpuszczalność elektrolitów i iloczyn rozpuszczalności. Wpływ wspólnego jonu na rozpuszczalność elektrolitów.Wodne roztwory soli: hydroliza, pH.	2
T-W-6	Związki kompleksowe: nomenklatura, izomeria, równowagi w roztworach wodnych. Trwałość związków kompleksowych.	2
T-W-7	Elektrochemia: reakcje redox, ogniwa elektrochemiczne, elektrody standardowe, baterie, korozja, elektroliza.	2
T-W-8	Chemia jądrowa: trwałość jądra, naturalna radioaktywność, przemiany jądrowe, rozszczepienie jadra.	2
T-W-9	Entropia, entalpia swobodna i równowaga; zasady termodynamiki, procesy spontaniczne.	2
T-W-10	Pierwiastki niemetaliczne i ich związki I: ogólne właściwości niemetali, wodór, węgiel, azot.	2
T-W-11	Pierwiastki niemetaliczne i ich związki II: fosfor, tlen, siarka, halogenki.	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, aluminium.	2
T-W-14	Chemia metali przejściowych: właściwości metali przejściowych, chemia żelaza i miedzi.	2
T-W-15	Chemia w atmosferze ziemskiej: atmosfera ziemska, zjawiska w zewnętrznych partiach atmosfery, straty ozonu w stratosferze, wulkany, efekt cieplarniany, kwaśne deszcze, fotochemiczny smog.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	Praca z literaturą rozszerzającą omówiony materiał	5
A-A-3	Rozwiązywanie zaleconych zadań	15
A-A-4	Przygotowanie do zaliczenia	10
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
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	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-3	Udział w konsultacjach	5
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	10

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							
Nano_1A_B11_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą równowag w roztworach wodnych elektrolitów, chemii związków kompleksowych	Nano_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
Nano_1A_B11_W02 Student posiada wiedzę z zakresu chemii jądrowej, elektrochemii i termochemii	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-3	T-A-11 T-W-8 T-W-7 T-W-9	M-1	S-1
Nano_1A_B11_W03 Student posiada wiedzę dotyczącą chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-4 C-7	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 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
Nano_1A_B11_W04 Student posiada wiedzę dotyczącą rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu rownowag w roztworach wodnych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-5	T-A-1 T-A-5 T-A-2 T-A-7 T-A-3 T-A-8 T-A-4 T-A-10	M-2 M-3	S-2 S-3
Nano_1A_B11_W05 Student posiada wiedzę dotyczącą prawidlowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz wiedzę dotyczącą metodyki identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-6 C-7	T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-L-9 T-L-3 T-L-10 T-L-4 T-L-11 T-L-5 T-L-12 T-L-6 T-L-13 T-L-7 T-L-14	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
Nano_1A_B11_U01 Student posiada umiejętność rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych	Nano_1A_U01	P6S_UU 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
Nano_1A_B11_U02 Student posiada umiejętność postępowania zgodnie z zasadami BPH w laboratorium chemii nieorganicznej oraz posiada umiejętność identyfikowania jonów w roztworze	Nano_1A_U01 Nano_1A_U13	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-6 C-7	T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-L-9 T-L-3 T-L-10 T-L-4 T-L-11 T-L-5 T-L-12 T-L-6 T-L-13 T-L-7 T-L-14	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							

Nano_1A_B11_K01 Student rozumie potrzebę ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz będzie motywował do tego inne osoby	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		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-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 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Nano_1A_B11_K02 Student potrafi pracować samodzielnie i zespołowo oraz rozumie odpowiedzialność za działanie własne i innych osób	Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		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-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-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B11_W01	*2,0*	Student nie posiada wiedzy dotyczącej równowag w roztworach wodnych elektrolitów, chemii związków kompleksowych
	3,0	Student posiada, w stopniu dostatecznym, wiedzę dotyczącą równowag w roztworach wodnych elektrolitów, chemii związków kompleksowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B11_W02	*2,0*	Student nie posiada wiedzy z zakresu chemii jądrowej, elektrochemii i termochemii
	3,0	Student posiada, w wymiarze podstawowym, wiedzę z zakresu chemii jądrowej, elektrochemii i termochemii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B11_W03	*2,0*	Student nie posiada wiedzy dotyczącej chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych
	3,0	Student posiada, w stopniu podstawowym, wiedzę dotyczącą chemii wybranych pierwiastków s-, p- i d-elektronowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B11_W04	*2,0*	Student nie posiada wiedzy dotyczącej rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu rownowag w roztworach wodnych
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu rownowag w roztworach wodnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_B11_W05	*2,0*	Student nie posiada wiedzy dotyczącej prawidlowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz wiedzy dotyczącej metodyki identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych
	3,0	Student posiada wiedzę na poziomie podstawowym dotyczącą prawidlowego postępowania w laboratorium chemii nieorganicznej oraz wiedzę dotyczącą metodyki identyfikacji oraz rozdziału jonów w roztworach wodnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Nano_1A_B11_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych
	3,0	Student posiada, w stopniu podstawowym, umiejętność rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu równowag w roztworach wodnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_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		
Nano_1A_B11_K01	*2,0*	Student nie rozumie potrzeby ciągłego poszerzania swojej wiedzy oraz nie bedzie 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	
Nano_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, Zwięzła chemia nieoganiczna, 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Rozwadowski Zbigniew (Zbigniew.Rozwadowski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kołodziej Beata (Beata.Kolodziej@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 oraz z najpowszechniej stosowaną aparaturą oraz ze sposobem wykonywania analiz ilościowych. A także z teoretycznymi i praktycznymi aspektami metod analizy chemicznej obejmujących etapy takie jak: prawidłowe pobieranie próbek do badań, ich zabezpieczanie i przechowywanie, przeprowadzanie badanych materiałów do roztworu, rozdzielanie i zagęszczanie analitów przed oznaczeniem różnymi technikami instrumentalnymi.
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 wykonywnia analiz z wykorzystaniem różnych metod oraz przeprowadzenia obliczeń stechiometrycznych i oceny uzyskanych wyników analizy ilościowej z punktu widzenia dokładności i precyzji
C-4	Umiejętność doboru najbardziej korzystnej metody analitycznej oraz możliwością zastosowania podstawowych technik instrumentalnych w analizie chemicznej

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.	4
T-L-2	Alkacymetria. Sporządzanie roztworu ok. 0,1 molowego HCl jako titranta i nastawianie jego na naważki węglanu sodu. Oznaczanie węglanu sodu	5
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	3
T-L-6	Manganometria. Sporządzanie mianowanego roztworu manganianu(VII) potasu. Nastawianie miana roztworu na naważki szczawianu sodu lub kwasu szczawiowego. Oznaczenia zawartości żelaza.	9
T-L-7	Kolokwium zaliczeniowe z redoksometrii	1
T-L-8	Kompleksometria. Kompleksometryczne oznaczenie zawartości wapnia i magnezu	3
T-L-9	Analiza wagowa. Oznaczanie baru w postaci siarczanu(Vi) baru lub żelaza w postaci tlenku żelaza(III)	12
T-L-10	Kolokwium zaliczeniowe z kompleksometrii i analizy wagowej	1
T-W-1	Klasyfikacja metod analizy ilościowej i instrumentalnej. Podstawowe metody analityczne. Zasady pobierania, przygotowania i przechowywania próbek analitycznych. Właściwy dobór metody analitycznej. Warunków przeprowadzenia próbki do roztworu. Sposoby wyrażania stężeń. Ocena błędów analizy.	4
T-W-2	Grawimetryczne i 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

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-4	Analiza redoksometryczna. Wpływ środowiska na przebieg reakcji redoks, wskaźniki. Reakcje strącania związków trudno rozpuszczalnych. Iloczyn rozpuszczalności.	1
T-W-5	Metody instrumentalne a metody analizy miareczkowej i grawimetrycznej. Znaczenie metod instrumentalnych. Metody spektroskopowe. Spektrometria UV/VIS, IR, NMR, ASA.	4
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							
Nano_1A_B12_W01 Posiada wiedzę z zakresu chemii analitycznej umożliwiającą wybór odpowiednich metod analitycznych oraz zakresu ich stosowania	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-2 C-4	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_B12_U01 Potrafi dokonać wyboru właściwej metody analitycznej, wykonać oznaczenie a następnie zinterpretować uzyskane wyniki pod kątem ich dokładności	Nano_1A_U10	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-4	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-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-1 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B12_K01 Potrafi określić i dostosować swoje działania w przypadku pojawienia się nieoczekiwanych problemów z rozwiązaniem przydzielonego zadania oraz odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników	Nano_1A_K04 Nano_1A_K05	P6S_KK P6S_KO		C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-8 T-L-9	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_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		
Nano_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		
Nano_1A_B12_K01	*2,0*	Student nie potrafi określić swoich zadań, a przedstawione wyniki są błędne i nierzetelne.
	3,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie podstawowym i nie potrafi ich zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu. Otrzymane wyniki są są błędne, jednak błędy wynikają z pomyłki w oznaczeniu.
	3,5	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie dość dobrym i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu dostatecznym. Przedstawione wyniki są poprawne, jednak ich opis jest mało przejrzysty
	4,0	Student potrafi określić swoje zadania na dobrym poziomie i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu co najmniej dostatecznym. Przedstawione wyniki oznaczeń są poprawne, są elementy sprawdzające, jednak ich opis nie jest całkowicie czytelny.
	4,5	Student potrafi określić swoje zadania na dobrym poziomie i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu co najmniej dobrym. Wyniki oznaczenia są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny, jednak obecne są drobne błędy.
	5,0	Student potrafi określić swoje zadania na poziomie bardzo dobrym i potrafi je zmodyfikować w wypadku pojawienia się problemu w stopniu zaawansowanym. Przedstawione wyniki oznaczenia są poprawne, są elementy sprawdzające, opis jest czytelny.

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	45	2,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	3	60	5,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	3	30	2,0	0,44	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Nowicka-Scheibe Joanna (Joanna.Nowicka-Scheibe@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	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 zagadnień z chemiii 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 chemicznym najważniejszychi grup funkcyjnych zwiazków organicznych.
C-3	Kształtowanie umiejętności pisania wzorów, równań i schematów reakcji organicznych oraz ich mechanizmów.
C-4	Kształtowanie umiejetności rozwiązywania prostych zadań problemowych z zakresu budowy, właściwości i reaktywności zwiazków organicznych
C-5	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania kilkuetapowych syntez prostych związków organicznych na podstawie uzyskanej wiedzy oraz przy wykorzystaniu baz danych.
C-6	Zapoznanie studentów z metodyką syntezy prostych zwiazków organicznych.
C-7	Zapoznanie studenta z zasadami opisu eksperymentu.
C-8	Zapoznanie studentów z zasadami postepowania w laboratorium preparatyki organicznej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Ćwiczenia w rozpoznawaniu grup funkcyjnych, nazywaniu związków organicznych oraz w pisaniu ich wzorów szkieletowych.	5
T-A-2	Rozwiazywanie problemów dotyczących właściwości związków organicznych, metod ich otrzymywania i reaktywności (pisanie schematów, równań i mechanizmów reakcji).	30
T-A-3	Ćwiczenia w projektowaniu kilkuetapowych syntez prostych związków organicznych na podstawie wiedzy uzyskanej na wykładzie.	10
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 benzoesowego.	8
T-L-6	Chemia estrów. Synteza i oczyszczanie octanu n-butylu.	8
T-L-7	Kondensacje aldolowe. Synteza dibenzylidenoacetonu.	4
T-L-8	Barwniki azowe. Otrzymywanie i oczyszczanie oranżu beta-naftolowego.	8
T-L-9	Otrzymywanie mydła na drodze zmydlania tłuszczu zwierzęcego.	4

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu chemia organiczna: zakres i rozwój; odmiany alotropowe węgla; budowa elektronowa związków organicznych; podstawowe typy wiązań i ich obraz orbitalny; konwencje przedstawiania wzorów strukturalnych. Zapoznanie z systematyką i najważniejszymi grupami funkcyjnymi zwiazków organicznych.	2
T-W-2	Zapoznanie z pojęciem izomerii, stereochemii i najwazniejszymi typami reakcji związków organicznych.	1
T-W-3	Ogólna charakterystyka węglowodorów i ich podział, szeregi homologiczne, izomeria konstytucyjna a stereoizomeria.	1
T-W-4	Alkany, cykloalkany – budowa, izomeria, konformacje, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania, reaktywność. Reakcje rodnikowe.	2
T-W-5	Alkeny – budowa, izomeria geometryczna, nazewnictwo IUPAC, metody otrzymywania. Reaktywność podwójnego wiązania – reakcje addycji. Pojęcie karbokationu. Reakcje w pozycji allilowej i winylowej. Dieny. Reakcje cykloaddycji	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 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; w reakcjach substytucji nukleofilowej; z wykorzystaniem związków diazoniowych.	2
T-W-9	Fluorowcopochodne – otrzymywanie, zastosowanie w reakcjach substytucji nukleofilowej SN1, SN2) oraz w reakcjach eliminacji (E1, E2). Otrzymywanie związków lito- i magnezoorganicznych.	3
T-W-10	Alkohole i etery – nomenklatura, właściwości amfoteryczne. Otrzymywanie alkoholi z wykorzystaniem związków Grignarda. Otrzymywanie i reakcje eterów. Etery sililowe jako grupy zabezpieczające.	3
T-W-11	Aminy - budowa, nomenklatura, otrzymywanie, właściwości zasadowe i nukleofilowe	2
T-W-12	Alifatyczne nitrozwiązki – budowa, reaktywność	1
T-W-13	Aldehydy i ketony – budowa, nomenklatura, tautomeria keto-enolowa, reakcje addycji, kondensacje aldolowe. Addycja do nienasyconych aldehydów i ketonów.	2
T-W-14	Kwasy karboksylowe i pochodne – budowa, nomenklatura, otrzymywanie, reaktywność.	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Uczestnictwo w zajęciach.	45
A-A-2	Samodzielne rozwiązywanie zadań wskazanych przez prowadzącego zajecia.	8
A-A-3	Przygotowanie do zaliczenia.	7
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	30
A-W-2	Studiowanie wskazanej literatury w celu rozszerzenia wiedzy przedstawionej na wykładach	8
A-W-3	Konsultacje z wykładowcą	4
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	16
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: metoda projektów
M-4	Metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, pokaz.
M-5	Metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny
S-2	P	Zaliczenie pisemne
S-3	F	Test sprawdzający
S-4	F	Zaliczenie projektu
S-5	F	Zaliczenie ustne
S-6	F	Sprawozdanie

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_B13_W01 Student zna systematykę najwazniejszych klas związków organicznych i rozpoznaje najważniejsze grupy funkcyjne występujace w związkach organicznych.	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-A-1 T-W-1	M-1 M-5	S-3
Nano_1A_B13_W02 Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych oraz grupy funkcyjne pod kątem ich reaktywności i wykorzystania w syntezie organicznej	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-2 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14	M-1 M-2 M-5	S-1 S-2
Nano_1A_B13_W03 Student rozpoznaje podstawowe typy izomerii oraz tłumaczy podstawowe zagadnienia dotyczace stereochemii zwiazków organicznych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-3 C-4	T-A-2 T-W-2 T-W-1 T-W-3	M-1 M-2 M-5	S-1 S-2
Nano_1A_B13_W04 Student proponuje i objasnia mechanizmy podstawowych reakcji związków organicznych	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-W-8 T-A-2 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14	M-1 M-2 M-5	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_B13_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nomenklatury związków organicznych należących do najważniejszych klas.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-3	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14 T-W-8	M-1 M-5	S-3
Nano_1A_B13_U02 Na podstawie uzyskanej wiedzy studen umie zaprojektować kilkuetapową syntezę prostego związku organicznego oraz uzasadnić dobór matod i materiałów.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-A-2 T-W-8 T-A-3 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14	M-3	S-4
Nano_1A_B13_U03 Student umie zaplanować i przeprowadzic jednoetapową syntezę prostego związku organicznego.	Nano_1A_U08 Nano_1A_U10 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-6 C-8	T-A-2 T-L-8 T-L-3 T-W-7 T-L-4 T-W-8 T-L-5 T-W-11 T-L-6 T-W-13 T-L-7 T-W-14	M-4	S-5 S-6
Nano_1A_B13_U04 Studend umie interpretować uzykane wyniki oraz sporządzić opis wykonanego eksperymentu	Nano_1A_U01 Nano_1A_U08	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-6 C-7 C-8	T-L-3 T-L-6 T-L-4 T-L-7 T-L-5 T-L-8	M-4	S-6
Nano_1A_B13_U05 Student potrafi zastosować podstawowe operacje jednostkowe do oczyszczania substancji organicznych	Nano_1A_U10 Nano_1A_U12	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-6	T-L-2 T-L-6 T-L-5 T-L-8	M-4	S-5 S-6
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B13_K01 Odpowiada za rzetelność uzyskanych wyników.	Nano_1A_K05	P6S_KO		C-7 C-8	T-L-3 T-L-6 T-L-4 T-L-7 T-L-5 T-L-8	M-4	S-6
Nano_1A_B13_K02 Odpowiednio określa priorytety w rozwiązywaniu wyznaczonego zadania.	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-4 C-5 C-6	T-A-2 T-L-5 T-A-3 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-3 M-4 M-5	S-4 S-6

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B13_W01	*2,0*	Nie zna systematyki związków oranicznych i nie rozpoznaje najważniejszych grup funkcyjnych
	3,0	Nie zna systematyki związków oranicznych i rozpoznaje 31-44 procent grup funkcyjnych
	3,5	Zna systematykę związków oranicznych i rozpoznaje 45-58 procent grup funkcyjnych
	4,0	Zna systematykę związków oranicznych i rozpoznaje 59-72 procent grup funkcyjnych
	4,5	Zna systematykę związków oranicznych i rozpoznaje 73-86 procent grup funkcyjnych
	5,0	Zna systematykę związków oranicznych i rozpoznaje co najmniej 87-100 procent grup funkcyjnych

Wiedza		
Nano_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 funkcyjnye występujące w związkach organicznych. Potrafi wskazać niktóre aspekty wykorzystania ich w syntezie organicznej.
	4,5	Student charakteryzuje podstawowe typy reakcji chemicznych. Pod kątem reaktywności charakteryzuje wiekszość 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.
Nano_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
Nano_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 objasnia.
	3,5	Student proponuje wiele mechanizmów podstawowych reakcji związków organicznych, ale ich nie objasnia.
	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.
Umiejętności		
Nano_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.
Nano_1A_B13_U02	*2,0*	Nie potrafi zaproponować dwóch etapówj syntezy wskazanego zwiazku organicznego.
	3,0	Potrafi zaproponować dwa etapy syntezy wskazanego zwiazku organicznego. Nie potrafi uzasadnić.
	3,5	Potrafi zaproponować i uzasadnić dwa etapy syntezy wskazanego zwiazku. organicznego.
	4,0	Potrafi zaproponować trzy etapy syntezy wskazanego zwiazku organicznego i uzasadnić dobór wiekszości reagentów.
	4,5	Potrafi zaproponować trzy etapy syntezy wskazanego zwiazku organicznego i uzasadnić wybrany kierunek i dobór większości reagentów.
	5,0	Potrafi zaproponować cztery etapy syntezy wskazanego zwiazku organicznego, uzasadnić kierunek i dobór wiekszości wybranych reagentów.
Nano_1A_B13_U03	*2,0*	Nie umie zaplanować i nie umie przeprowadzić jednoetapowej syntezy związku organicznego
	3,0	Umie zaplanować, ale z duzymi problemami przeprowadza synteze związku organicznego. Nie potrafi skorzystać z uwag prowadzącego.
	3,5	Umie zaplanować, ale z duzymi problemami przeprowadza synteze związku organicznego. Problemy rozwiązuje po uzyskaniu podpowiedzi od prowadzącego.
	4,0	Umie zaplanować i z małymi problemami przeprowadza syntezę związku organicznego. Nie jest świadomy popełnionych błędów.
	4,5	Umie zaplanować i z drobnymii problemami przeprowadza synteze związku organicznego. Jest świdomy popełnionych błędów.
	5,0	Umie zaplanować i bez problemów przeprowadza synteze związku organicznego.
Nano_1A_B13_U04	*2,0*	Nie umie interpretować wyników i nie umie sporządzić opisu wykonanego eksperymentu
	3,0	Nie umie interpretować wyników i w niewielkim stopniu umie sporządzić opisu wykonanego eksperymentu (błedy w opisie przebiegu doświadczenia i równaniach reakcji, drobne błedy w obliczeniach)
	3,5	Nie umie interpretować wyników, ale w dobrym stopniu umie sporządzić opisu wykonanego eksperymentu (błedy w opisie przebiegu doświadczenia, drobne błedy w obliczeniach)
	4,0	Nie umie interpretować wyników, ale w dobrym stopniu umie sporządzić opisu wykonanego eksperymentu (drobne błedy w opisie przebiegu doświadczenia)
	4,5	Umie dostatecznie interpretować wyniki i w dobrym stopniu umie sporządzić opisu wykonanego eksperymentu (drobne błedy w opisie przebiegu doświadczenia)
	5,0	Umie dobrze interpretować wyniki i umie sporządzić opisu wykonanego eksperymentu (dopuszczalne drobne błedy w opisie przebiegu doświadczenia)

Umiejętności		
Nano_1A_B13_U05	*2,0*	Nie potrafi zastosować operacji jednostkowych do oczyszczania związków organicznych.
	3,0	Potrafi przeprowadzić tylko destylację prostą jako osobne doświadczenie.
	3,5	Potrafi przeprowadzić destylację prostą, frakcyjną jako osobne doświadczenie.
	4,0	Potrafi przeprowadzić destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizacje jako osobne doświadczenie.
	4,5	Potrafi przeprowadzić destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizacje jako osobne doświadczenie oraz częściowo potrafi oczyszczać substancje otrzymywane w ramach syntezy prostych zwiazków organicznych .
	5,0	Potrafi przeprowadzić destylację prostą, frakcyjną oraz krystalizacje jako osobne doświadczenie oraz dobrze oczyszcza substancje otrzymywane w ramach syntezy prostych zwiazków organicznych .
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B13_K01	*2,0*	Przedstawione wyniki są błedne i nierzetelne.
	3,0	Przedstawione wyniki są błedne, ale błedy wynikają z pomyłki.
	3,5	Przedstawione wyniki są poprawne jednak ich opis jest nieczytelny.
	4,0	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzajace, jednak ich opis nie jest całkowicie czytelny.
	4,5	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzajace, opis jest czytelny, jednak obecne są drobne błedy.
	5,0	Przedstawione wyniki są poprawne, są elementy sprawdzajace, opis jest czytelny..
Nano_1A_B13_K02	*2,0*	Nie umie określić priorytetów w rozwiazywaniu wyznaczonego zadania.
	3,0	Nie umie określić priorytetów w rozwiazywaniu wyznaczonego zadania, ale umie skorzystać z rad prowadzącego ćwiczenia.
	3,5	Umie określić tylko podstawowe prioryty w rozwiazywaniu wyznaczonego zadania.
	4,0	Umie określić podstawowe priorytety w rozwiazywaniu wyznaczonego zadania i tylko niektóre wazniejsze priorytety.
	4,5	Dobrze radzi sobie w ustalaniu priorytetów w rozwiazywaniu wyznaczonego zadania.
	5,0	Bardzo dobrze radzi sobie w ustalaniu priorytetów w rozwiazywaniu 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 Wydawnict Lekarskich, Warszawa, 1972
6. Bolesław Bochwic, Preparatyka organiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1975

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. Walczyna, Podstawy Preparatyki Organicznych Zwiazków Chemicznych, Wydawnictwo Gdańskie, Gdańsk, 1998

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Matermatyka
W-2	Fizyka

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 pradu stałego	2
T-W-3	Obwody elektryczne pradu sinusoidalnego jednofazowego. Obwody trójfazowe	2
T-W-4	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	1
T-W-5	Maszyny elektryczne: pradnice, 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.	2
T-W-9	Podstawowe urzadzenia elektroniczne: wzmacniacze, generatory, układy zasilajace.	1
T-W-10	Układy cyfrowe: elementy logiczne, przetworniki analogowo-cyfrowe, pamieci półprzewodnikowe, systemy mikroprocesorowe	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	10

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kolokwium
S-2	F	Ocena aktywnosci podczas zajec
S-3	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
Wiedza							
Nano_1A_B14_W01 Student bedzie znał podstawowe prawa elektrotechniki	Nano_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1 M-2	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_B14_U01 potrafi identyfikować stan urządzeń elektrotechnicznych	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3	M-3 M-4	S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_B14_K01 organizuje i opracowuje badania urządzeń i układów elektrotechniki	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-W-7	M-2 M-4	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_B14_W01	*2,0*	
	3,0	Student zna podstawowe prawa elektrotechniki. Wiedza studneta na temat omawianych zagadnien jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_B14_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi identyfikować i charakteryzować najważniejsze zjawiska zachodzące e obwodach elektrycznych. Wiedza studenta na temat omawianych zagadnien jest na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_B14_K01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi zorganizować i przeprowadzić badania urządzeń elektrotechniki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 i zastosowanie**		
Kod	NA_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 aktualnym stanem wiedzy o nanotechnologii i jej zastosowaniem

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	4
T-W-4	Struktury zero-wymiarowe - nanocząstki	2
T-W-5	Struktury jedno-wymiarowe - nanowłókna, nanodruty,nanorurki, nanopałeczki	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.	5
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

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Zaliczenie wykładów	15
A-W-3	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	Zaliczenie z wykładów

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C01_W01 Rozróżnianie struktury i mechanizmów tworzenia nanomateriałów oraz wskazywanie ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii	Nano_1A_W04 Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_C01_U01 Wyszukiwanie i zastosowanie różnego typu żródel informacji w języku polskim i angielskim dotyczące tematyki przedmiotu i ich wykorzystanie w dalszej nauce	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_C01_U02 Objasnianie podstawowych procesów fizyczno-chemicznych wystepujacych w nanotechnologii	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-9 T-W-6 T-W-10	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_C01_U03 Posługiwanie sie sprzetem uzywanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, odpowiedni jego dobór a takze umiejetnosc interpretacji otrzymanych wyników	Nano_1A_U10 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_C01_U04 Oceniane zagrozenia bedacego efektem uzywania odpowiednich produktów i zwiazków chemicznych i przestrzeganie przepisów BHP	Nano_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-4 T-W-5 T-W-9 T-W-8 T-W-10	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C01_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty	Nano_1A_K01 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-7 T-W-10	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_C01_K02 Ocenianie wpływu nanotechnologi na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczenstwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-2 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-9 T-W-6 T-W-10	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C01_W01	*2,0*	nie potrafi wcale rozróżniać struktury i mechanizmów tworzenia nanomateriałów oraz wskazywać ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii
	3,0	w co najmniej 51% potrafi rozróżniać struktury i mechanizmy tworzenia nanomateriałów oraz wskazywać ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii
	3,5	w co najmniej 61% potrafi i rozróżniać struktury i mechanizmy tworzenia nanomateriałów oraz wskazywać ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii
	4,0	w co najmniej 71% potrafii rozróżniać struktury i mechanizmy tworzenia nanomateriałów oraz wskazywać ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii
	4,5	w co najmniej 81% potrafii rozróżniać struktury i mechanizmy tworzenia nanomateriałów oraz wskazywać ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii
	5,0	w co najmniej 91% potrafii rozróżniać struktury i mechanizmy tworzenia nanomateriałów oraz wskazywać ich właściwości opisujące ich szerokie zastosowanie w medycynie, w inżynierii materiałowej i w chemii
Umiejętności		
Nano_1A_C01_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wyszukiwać i zastosować różnego typu żródel informacji w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu i wykorzystać ich w dalszej nauce
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wyszukać i zastosować różnego typu żródła informacji w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu i wykorzystać je w dalszej nauce
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wyszukać i zastosować różnego typu żródła informacji w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu i wykorzystać je w dalszej nauce
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wyszukać i zastosować różnego typu żródła informacji w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu i wykorzystać je w dalszej nauce
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wyszukać i zastosować różnego typu żródła informacji w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu i wykorzystać je w dalszej nauce
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wyszukać i zastosować różnego typu żródła informacji w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu i wykorzystać je w dalszej nauce
Nano_1A_C01_U02	*2,0*	nie potrafi wcale objasniać podstawowych procesów fizyko-chemicznych wystepujących w nanotechnologii
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objasniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne wystepujące w nanotechnologii
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objasniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne wystepujące w nanotechnologii
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objasniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne wystepujące w nanotechnologii
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objasniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne wystepujące w nanotechnologii
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objasniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne wystepujące w nanotechnologii

Umiejętności		
Nano_1A_C01_U03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymanych wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem uzywanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału a także interpretować wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem uzywanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału a także interpretować wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem uzywanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału a także interpretować wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem uzywanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału a także interpretować wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem uzywanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału a także interpretować wyniki
Nano_1A_C01_U04	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać zagrozenia bedącego efektem używania odpowiednich produktów i zwiazków chemicznych i nie przestrzega przepisów BHP
	3,0	w co najmniej 51% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	3,5	w co najmniej 61% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,0	w co najmniej 71% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,5	w co najmniej 81% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	5,0	w co najmniej 91% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C01_K01	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz nie jest zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności o tematyce nanotechnologii oraz do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
Nano_1A_C01_K02	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz nie jest zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanotechnologii społeczenstwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	3,0	w co najmniej 51% potrafi ocenić wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz rozpowszechniać wiedze o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	3,5	w co najmniej 61% potrafi ocenić wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz rozpowszechniać wiedze o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	4,0	w co najmniej 71% potrafi ocenić wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz rozpowszechniać wiedze o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	4,5	w co najmniej 81% potrafi ocenić wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz rozpowszechniać wiedze o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty
	5,0	w co najmniej 91% potrafi ocenić wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka oraz rozpowszechniać wiedze o nanotechnologii społeczeństwu przedstawiając jej dodanie jak i ujemne aspekty

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mechanika i wytrzymałość materiałów**		
Kod	NA_1A_S_C02		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
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*
ćwiczenia audytoryjne	A	2	30	3,0	0,30	K	zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,26	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,44	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Gryta Marek (Marek.Gryta@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kiełbasa 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. Odkształcenia plastyczne i trwałe. Podział elementów i konstrukcji ze względu na kształt. Sposoby obciążenia elementów. Prawo Hooke'a – moduł Younga, sztywność, wydłużenia, liczba Poissona. Naprężenia normalne i ścinające. Rozkład naprężeń w przekrojach - zasada de Saint-Venanta. Tensometria - wykres rozciągania. Wartości graniczne. Współczynniki bezpieczeństwa. Spiętrzanie naprężeń. Wpływ ciężaru własnego. Układ statycznie wyznaczalny i niewyznaczalny. Naprężenia cieplne. Naprężenia montażowe. Naprężenia w ściance zbiornika -obliczanie grubości ścianki zbiornika. Ścinanie, moduł ścinania. Skręcanie, moment skręcający. Obliczanie wałów w mieszalnikach. Wytrzymałość aparatów ciśnieniowych	30

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Sposoby przygotowania próbek do badań właściwości mechanicznych 2h Badanie wytrzymałości na rozciąganie różnych materiałówkonstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty). Wyznaczenie Rm, modułu sprężystości, granicy plastyczności, odkształcenia. 4h Badanie wytrzymałości na zginanie różnych materiałów konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty). Wyznaczenie Rg, modułu sprężystości, strzałki ugięcia i granicy plastyczności 4h Badania wytrzymałości na ściskanie konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty) 2h Badanie udarności różnych materiałów konstrukcyjnych (metale, tworzywa sztuczne, kompozyty) 2h Oznaczanie zależności właściwości materiałów od warunków badania – temperatury i prędkości obciążania 4h Badania zmęczeniowe materiałów konstrukcyjnych 2h Oznaczanie odkształcenia materiału z wykorzystaniem ekstensometrów mechanicznych i wideo. 2h Oznaczanie współczynnika Poisson'a 4 Badanie odporności spoin klejowych na naprężenia ścinające 2h Zaliczenie 2h	30
T-W-1	Rodzaje sił i obciążeń. Siły wewnętrzne. Wpływ budowy wewnętrznej materiałów na wytrzymałość. Sieci krystaliczne. Odkształcenia plastyczne i trwałe. Podział elementów i konstrukcji ze względu na kształt. Sposoby obciążenia elementów. Prawo Hooke'a – moduł Younga, sztywność, wydłużenia, liczba Poissona. Naprężenia normalne i ścinające. Rozkład naprężeń w przekrojach - zasada de Saint-Venanta. Tensometria - wykres rozciągania. Wartości graniczne. Współczynniki bezpieczeństwa. Spiętrzanie naprężeń. Wpływ ciężaru własnego. Układ statycznie wyznaczalny i niewyznaczalny. Naprężenia cieplne. Naprężenia montażowe. Naprężenia w ściance zbiornika -obliczanie grubości ścianki zbiornika. Ścinanie, moduł ścinania. Skręcanie, moment skręcający. Obliczanie wałów w mieszalnikach. Wytrzymałość aparatów ciśnieniowych	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	praca z literaturą	30
A-A-3	konsultacje	20
A-A-4	zaliczenia	10
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do lab., czytanie instrukcji	10
A-L-3	Przygotowanie sprawozdań	10
A-L-4	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z literaturą	10
A-W-3	konsultacje	3
A-W-4	zaliczenia	2

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							

Nano_1A_C02_W01 Ma podstawową wiedzę z materiałoznawstwa, potrafi dobierać materiały konstrukcyjne oraz prowadzić proste obliczenia wytrzymałościowe	Nano_1A_W01	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C02_U01 potrafi ocenić funkcjonalność, odporność mechaniczną i chemiczną, istniejących rozwiązań technicznych w danej technologii	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2 C-3	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C02_K01 Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, poprawnie adaptuje wiedzę	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C02_W01	*2,0*	nie rozróżnia właściwości materiałów konstrukcyjnych, nie pootrafi prowadzić obliczeń wytrzymałościowych
	3,0	zna podstawowe własciwości materiałów konstukcyjnych, potrafi rozwiązać proste zadania
	3,5	zna podstawowe własciwości materiałów konstukcyjnych, potrafi rozwiązać dobrze proste zadania
	4,0	zna własciwości materiałów konstrukcyjnych, rozumie jakie ich cechy wpływają na wytrzymałość oraz potrafi obliczyć wytrzymałość danego elementu konstrukcyjnego
	4,5	Dobrze dobiera materiały i potrafi prowadzić obliczenia konstrukcyjne
	5,0	Bardzo dobrze dobiera materiały i potrafi prowadzić obliczenia konstrukcyjne
Umiejętności		
Nano_1A_C02_U01	*2,0*	nie potrafi ocenić, nie rozróżnia rozwiążań technicznych stosowanych w technologii chemicznej
	3,0	ma ogólne pojęcie o właściwościach rozwiązań technicznych stosowanych w technologii chemicznej
	3,5	ocenia i rozróżnia rozwiązania techniczne stosowane w technologii chemicznej
	4,0	dobrze ocenia i rozróżnia rozwiązania techniczne stosowane w technologii chemicznej
	4,5	bardzo dobrze ocenia i rozróżnia rozwiązania techniczne stosowane w technologii chemicznej
	5,0	bardzo dobrze ocenia i rozróżnia rozwiązania techniczne stosowane w technologii chemicznej. Porafi wskazać słabe punkty i proponuje rozwiązania ulepszające.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_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. 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Opanowanie treści z zakresu podstaw nauki o materiałach

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z podstawami nauki o materiałach

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Defekty struktury, przemiany strukturalne materiału	2
T-W-2	technologia otrzymywania i właściwości podstawowych materiałów (metali i stopów, ceramiki i szkła, polimerów, kompozytów, półprzewodników)	6
T-W-3	materiały nowoczesne (cienkie warstwy, nanomateriały, przewodniki superjonowe i materiały interkalowane, kwazikryształy i struktury modulowane)	4
T-W-4	Obróbka mechaniczna, obróbka cieplna, obróbka magnetościerna, metody badania struktury materiału	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	udział w zajęciach	15
A-W-2	praca własna studenta	5
A-W-3	studia literaturowe	5
A-W-4	analiza materiałów dydaktycznych	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okreslenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie podstaw nauki o materiałach
S-2	P	Ocena wiedzy studenta co do własciwosci, kryterów doboru i zastosowań różnych materiałów do produkcji 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							
Nano_1A_C03_W01 Student powinien posiadać ogólną wiedzę w zakresie podstawowych materiałów (metale, ceramika, polimery, itd.)	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C03_U01 Student powienien umieć zdefiniować podstawowe grupy materiałów i ich budowę	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1

Kompetencje społeczne

Nano_1A_C03_K01 W wyniku przeprowadzonych zajec student posiada nastepujace kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów w zakresie nauki o materiałach	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-2 T-W-4	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C03_W01	*2,0*	
	3,0	Student powienien umieć zdefiniować i scharakteryzować podstawowe zagadnienia dotyczące budowy i właściwości materiałów dla nanotechnologii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C03_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w poprawnym definiowaniu podstaw nauki o materiałach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C03_K01	*2,0*	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada następujace kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów dotyczących inżynierii materiałów
	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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	matematyka i informatyka na poziomie licealnym
W-2	wiadomosci z budowy maszyn i rysunku technicznego z gimazjum

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zaznajomienie z możliwościami rysunku technicznego i jego zastosowanie do projektowania inżynieryjnego

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). - Główne formy zapisu graficznego: normy rysunkowe, rzutowanie, przekroje, wymiarowanie - Schematy złożonych układów technicznych (kinetyczny, instalacji hydraulicznych, elektrycznych, elektronicznych, cieplnych i chemicznych, infrastruktury). - Czytanie rysunków i schematów maszyn oraz urządzeń technicznych. - Tworzenie opisów budowy i działania maszyn i urządzeń. - Zastosowanie komputerowego wspomaganie projektowania (ACAD)	30

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-A-2	poznanie literatury przedmiotu	10
A-A-3	Prace domowe- rysunki techniczne i projektowe	15
A-A-4	Przygotowanie do kolokwium	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
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							
Nano_1A_C04_W06 Zna możliwości zastosowania ACADa do projektowania	Nano_1A_W06	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Nano_1A_C04_W11 Zna podstawowe materiały stosowane do konstrukcji aparatów	Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-A-1	M-1 M-3	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C04_U07 Potrafi zastosować ACADa do wykonania rysunków technicznych	Nano_1A_U07	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_C04_U08 Rozumie znaczenie projektowania	Nano_1A_U08	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-A-1	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C04_K01 rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-1 S-2
Nano_1A_C04_K02 ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji wykonywania dokumentacji z rysunkami technicznymi	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-A-1	M-2	S-2
Nano_1A_C04_K07 Rozumie znaczenie rysunku technicznego w upowszechnianiu nowych wiadomości	Nano_1A_K07	P6S_KO P6S_KR		C-1	T-A-1	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C04_W06	*2,0*	Nie zna ACADa
	3,0	Umie włączyc program i zastosować jego podstawowe funkcje
	3,5	Umie zastsować ACAD do narysowania prostych rysunków technicznych, jak np. półwido-półprzekrój trójnika z gwintami
	4,0	Dobrze wykonuje rysunki techniczne i potrafi je wykonywac z użyciem ACADa
	4,5	Potrafi wykonać złożone rysunki techniczne
	5,0	Zna wiele opcjonalnych sposobów rysowania w ACADzie i stosuje je praktycznie
Nano_1A_C04_W11	*2,0*	Nie zna rodzajów materiałów konstrukcyjnych
	3,0	Potrafi rozróżnić właściwości podstawowych materiałów konstrukcyjnych i wie do jakich celów się je stosuje
	3,5	Do danej konstrukcji dobrze dobiera materiały
	4,0	Zna właściwości mechaniczne i chemiczne materiałów konstrukcyjnych, potrafi dobrać zamienniki
	4,5	Bardzo dobrzez zna włąściwości materiałow i samodzielnie proponuje je do projektu
	5,0	Zna materiały, umie na rysunku technicznym je oznaczyc i dobrac właściwe oznaczenia obróbki powierzchni
Umiejętności		
Nano_1A_C04_U07	*2,0*	nie potrafi obsługiwać ACADa
	3,0	zna postawowe funkcje programy, ale ma problemyz ich praktycznym wykorzystaniem
	3,5	Potrafi praktycznie wykorzystać narzędzia ACADa
	4,0	Zna opcjonalne narzedzia ACADa
	4,5	Potrafi narysować złozone rysunki techniczne
	5,0	Rysuje złozone rysunki zgodnie z obowiązującymi zasadami rysunklu technicznego
Nano_1A_C04_U08	*2,0*	nie umie projektować
	3,0	z trudem potrafi wyodrębnić i zaplanować utwory przestrzenne
	3,5	zauważa fakt gabarytowego istnienia urządzeń
	4,0	dobrze rozumie idee projektowania
	4,5	nie tylko projektuje urządzenie ale zauważa otoczenie, np. drogę dojazdową dla dźwigu montażowego
	5,0	Ma dobrze wykształconą wyobraźnię przestrzenną i potrafi praktycznie z niej korzystać
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C04_K01	*2,0*	brak postępów w nauce
	3,0	spełnia minimalne wymagania
	3,5	stara się przyswajać nowe wiadomości
	4,0	rozumie znaczenie dla inzyniera dobrego opanowania rysunku technicznego
	4,5	chętnie przyswaja wiadomości, jest aktywny na zajęciach
	5,0	samodzielnie poszerza zakres wiadomości
Nano_1A_C04_K02	*2,0*	brak zainteresowania zajęciami i treścią przedmiotu
	3,0	podporządkowanie się podstawowym wymaganią
	3,5	Poprawność pracy
	4,0	Zrozumienie istoty dobrze wykonanej dokumentacji
	4,5	Dbałość o prawidłowośc wykonania dokumentacji
	5,0	Rozumienie zagrożeń społecznych wynikających z błędów konstrukcyjnych będących wynikiem źle wykonanej dokumentacji
Nano_1A_C04_K07	*2,0*	nie widzi sensu swojej pracy
	3,0	Rozumie, że rysunek powinien przekazywać zrozumiałe informacje
	3,5	Rozumie, że wykonanie rysunków technicznych jest znormalizowane
	4,0	Upowszechnia wiadomości techniczne zgodnie z obowiazującymi zasadami wykonywania rysunku
	4,5	Dąży do upowszechniania wiadomości technicznych
	5,0	Dba o czytelność i jednoznaczność przekazywanych informacji

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 nanostrukturalnych**		
Kod	NA_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	K	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

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Mikroskopowa analiza wyników z otzrymanych nanorurek węglowych (TEM, SEM).	3
T-A-2	Spektroskopowa analiza otrzymanych nanorurek węglowych: Raman, spektroskopia optyczna.	6
T-A-3	Termograwimetria do analizy jakości nanomateriału i wydajności procesu otrzymywania / oczyszczania nanorurek węglowych.	6
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	Metody preparatyki materiałów nanostrukturalnych z wykorzystaniem np. kondensacji metali, intensywnej plastycznej deformacji, krystalizacji za stanu amorficznego, elektroosadzania	4
T-W-2	Struktura materiałów nanostrukturalnych: klasyfikacja materiałów nanostrukturalnych, efekt stosunku granicy faz do masy w materiałach nanostrukturalych, napięcia płaszczyznowe w materiałach nanokrystalicznych granica międzyziarnowej w materiałach nanostrukturalnych otrzymanych poszczególną techniką preparatyki	4
T-W-3	Metody wyznaczania wielkości krystalitu:, Sherrer'a, Warren-Averbach'a, Williamson-Hall'a	3
T-W-4	Właściwości: dyfuzja w materiałach nanokrystalicznych, elastyczność, deformacja, superplastyczność.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	Zaliczenie z ćwiczeń	15
A-A-2	Zapoznanie się z literaturą	15
A-A-3	Opracowanie wyników	15
A-A-4	Sporządzenie wyników w postaci wykresów	15
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach praktycznych	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-2	Ocena z kolokwium	15
A-L-3	Ocena za sprawozdanie	15
A-L-4	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	15
A-W-1	Uczestnicwo w wykładach	15
A-W-2	Zaliczenie z wykładów	15

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 z wykładów
S-3	P	Zaliczenie z zajęć audytoryjnych
S-4	P	Zaliczenie z zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C05_W01 Dobieranie odpowiedniego sprzętu do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, wytłumaczenie mechanizmu powstawiania nanostruktur a także wyliczenie odpowiednich ilości skladników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazanie ich potencjalnego zastosowania	Nano_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
Nano_1A_C05_U01 Wyszukiwanie i zastosowanie róznego typu zródel informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczace tematyki przedmiotu i ich wykorzystanie w dalszej nauce	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Nano_1A_C05_U02 Objaśnianie podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych wytępujących podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Nano_1A_C05_U03 Dobieranie odpowiednich metod analitycznych i urządzeń do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych	Nano_1A_U10 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Nano_1A_C05_U04 Oceniane zagrożenia będącego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzeganie przepisów BHP	Nano_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C05_K01 Ocenianie wpływu nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
Nano_1A_C05_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		

Wiedza		
Nano_1A_C05_W01	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać odpowiedniego sprzętu do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, tłumaczyć mechanizmu powstawiania nanostruktur a także wyliczać odpowiednich ilości składników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazać ich potencjalnego zastosowania
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, tłumaczyć mechanizm powstawiania nanostruktur a także wyliczać odpowiednie ilości składników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazać ich potencjalne zastosowania
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, tłumaczyć mechanizm powstawiania nanostruktur a także wyliczać odpowiednie ilości składników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazać ich potencjalne zastosowania
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, tłumaczyć mechanizm powstawiania nanostruktur a także wyliczać odpowiednie ilości składników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazać ich potencjalne zastosowania
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, tłumaczyć mechanizm powstawiania nanostruktur a także wyliczać odpowiednie ilości składników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazać ich potencjalne zastosowania
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać odpowiedni sprzęt do otrzymania materiałów nanostrukturalnych, tłumaczyć mechanizm powstawiania nanostruktur a także wyliczać odpowiednie ilości składników niezbędnych do przeprowadzenia syntezy w celu otrzymania materiałów nanostrukturalnych oraz wskazać ich potencjalne zastosowania
Umiejętności		
Nano_1A_C05_U01	*2,0*	nie potrafi wcale wyszukiwać i stosować róznego typu zródeł informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu z perspektywą wykorzystania w dalszej nauce
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wyszukiwać i stosować róznego typu zródeł informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu z perspektywą wykorzystania w dalszej nauce
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wyszukiwać i stosować róznego typu zródeł informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu z perspektywą wykorzystania w dalszej nauce
	4,0	w co najmniej 71% potraf iwyszukiwać i stosować róznego typu zródeł informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu z perspektywą wykorzystania w dalszej nauce
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wyszukiwać i stosować róznego typu zródeł informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu z perspektywą wykorzystania w dalszej nauce
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wyszukiwać i stosować róznego typu zródeł informacji w jezyku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmiotu z perspektywą wykorzystania w dalszej nauce
Nano_1A_C05_U02	*2,0*	nie potrafi wcale objaśniać podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych wytępujących podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne wytępujące podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne wytępujące podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne wytępujące podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne wytępujące podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne wytępujące podczas wytwarzania materiałów nanostrukturalnych
Nano_1A_C05_U03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać odpowiednich metod analitycznych i urządzeń do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowiednie metody analityczne i urządzenia do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać odpowiednie metody analityczne i urządzenia do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać odpowiednie metody analityczne i urządzenia do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać odpowiednie metody analityczne i urządzenia do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać odpowiednie metody analityczne i urządzenia do charakterystyki materiałów nanostrukturalnych
Nano_1A_C05_U04	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać zagrożenia będącego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i nie przestrzega przepisów BHP
	3,0	w co najmniej 51% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	3,5	w co najmniej 61% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,0	w co najmniej 71% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,5	w co najmniej 81% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	5,0	w co najmniej 91% potrafi ocenić zagrożenia będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C05_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
Nano_1A_C05_K02	*2,0*	nie potrafi wcale wykazać aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykazać aktywną postawę przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych

Literatura podstawowa

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

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

3. Cygański A., Ptaszyński B., Krystek J, Obliczenia w chemii analitycznej, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	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	NA_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	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Lubkowski Krzysztof (Krzysztof.Lubkowski@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka I i II
W-2	Fizyka I i II

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z problemami metrologii i automatyki
C-2	Ukształtowanie umiejętności doboru odpowiednich przyrządów pomiarowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zajęcia organizacyjne, regulamin BHP	3
T-L-2	Pomiary temperatury	3
T-L-3	Pomiary przepływów i ciśnień	3
T-L-4	Analiza niepewności pomiarów na przykładzie różnych metod pomiaru gęstości	3
T-L-5	Wykorzystanie statystycznej analizy pomiarów na podstawie zdjęć TEM nanorurek węglowych	3
T-L-6	Doświadczalna optymalizacja procesów nanotechnologicznych wykorzystująca simpleksową metodę planowania doświadczeń	3
T-L-7	Wyznaczanie charakterystyk statycznych i dynamicznych obiektów automatyki	6
T-L-8	Badanie wpływu nastaw na pracę układu regulacji	3
T-L-9	Dobór nastaw regulatora: procedur Zieglera-Nicholsa, metoda Cohena-Coona	3
T-L-10	Metody badania stabilności układów regulacji automatycznej	3
T-L-11	Badania symulacyjne w środowisku Matlab-Simulink	9
T-L-12	Końcowe zaliczenie przedmiotu	3
T-W-1	Pomiary wielkości fizycznych	4
T-W-2	Opracowanie wyników doświadczeń i ich planowanie	4
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

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-11	Klasyfikacja regulatorów	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Wykonanie sprawozdania	25
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	20
A-L-3	uczestnictwo w zajęciach	45
A-W-1	Czytanie wskazanej literatury	10
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	20
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	30

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
S-2	P	ocena sprawozdań i zaliczeń pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	F	ocena aktywności na zajęciach
S-4	P	zaliczenie z wykładów
S-5	F	sprawdzian z wiedzy dotyczącej każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-6	F	ocena postępów
S-7	F	ocena aktywności na zajęciach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C06_W01 zna podstawowe problemy z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii	Nano_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-12 T-L-2 T-W-1 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8 T-L-9 T-W-9 T-L-10 T-W-10 T-L-11 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-2 S-4
Umiejętności							
Nano_1A_C06_U02 dobiera odpowiednie techniki pomiaru oraz aparatury dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych oraz dokonuje krytycznej analizy sposobów ich wykorzystania i ocenia istniejące rozwiązania techniczne	Nano_1A_U10 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-8 T-L-10 T-L-9 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C06_W01	*2,0*	nie potrafi wcale objaśnić podstawowych problemów z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśnić podstawowych problemów z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśnić podstawowych problemów z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśnić podstawowych problemów z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśnić podstawowych problemów z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśnić podstawowych problemów z zakresu zakresie metrologii i automatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii

Umiejętności		
Nano_1A_C06_U02	*2,0*	
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobiera odpowiednie techniki pomiaru oraz aparatury dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych oraz dokonuje krytycznej analizy sposobów ich wykorzystania i ocenia istniejące rozwiązania techniczne
	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, Łodź, 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Kiełbasa Karolina (Karolina.Kielbasa@zut.edu.pl), Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl), Pelka Rafal (Rafal.Pelka@zut.edu.pl), Pełech Iwona (Iwona.Pelech@zut.edu.pl), Sreńscek-Nazzal Joanna (Joanna.Srenscek@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	4
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	2
T-W-2	Właściwości gazów, cieczy i ciał stałych	3
T-W-3	Równowaga chemiczna i fazowa	3
T-W-4	Powierzchnia ciał stałych. Adsorpcja.	3
T-W-5	Chemisorpcja. Kataliza.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-1	uczestnictwo w zajęciach	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-A-2	przygotowanie do ćwiczeń	20
A-A-3	przygotwanie do zaliczeń	19
A-A-4	zaliczenia	6
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	13
A-L-3	przygotwanie do zaliczeń	13
A-L-4	zaliczenia	4
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Czytanie literatury związanej z tematyką wykładów.	8
A-W-3	Przygotowanie sie do zaliczenia.	6
A-W-4	Zaliczenie pisemne.	1

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							
Nano_1A_C07_W01 Student ma uporządkowaną i podbudowana teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii fizycznej, nieorganicznej i organicznej, analitycznej, biochemii, fizyki i ich technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych oraz rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i nanotechnologii.	Nano_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
Umiejętności							
Nano_1A_C07_U01 Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie nanotechnologi, nanomateriałów, fizyki, chemii, inżynierii materiałowej i nauk pokrewnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Student potrafi identyfikować problematykę fizyczną i chemiczną w zjawiskach naturalnych i procesach technologicznych oraz wykorzystywać metodykę badań fizykochemicznych (wyniki eksperymentalne, symulacje) do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	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-2 M-3 M-4	S-1 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C07_K01 Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność nieustannej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i nanotechnologii, potrafi organizować proces zdobywania wiedzy przez inne osoby oraz zachęcać je do pracy samodzielnej. Student ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na środowisko i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3	T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-2 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_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 na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_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 na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C07_K01	*2,0*	
	3,0	Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji i konieczność ciągłej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i nanotechnologii.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Recykling materiałów**		
Kod	NA_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	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie pisemne wykładu.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Opanowanie materiału przewidzianego w trakcie wykładów.
C-2	Przybliżenie zagadnień gospodarki odpadami ze szczególnym uwzględnieniem materiałów zawierających nanomateriały.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Badanie procesu karbonizacji polimerów zawierających nanocząstki TiO2, MgO i srebra.	15
T-W-1	Problemy obiegu pierwiastków w środowisku i zasoby surowcowe. Analiza cyklu życia produktu. Podstawy gospodarki odpadami. Klasyfikacja opakowań. Normalizacja i certyfikacja w opakowalnictwie. Rodzaje opakowań - metalowe, szklane, drewniane, papierowe i z tworzyw sztucznych. Recyrkulacja i odzysk materiałów. Recykling materiałowy, surowcowy i energetyczny. Procesy i operacje stosowane w odzysku materiałów. Odpady komunalne - studium przypadku.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Wykonanie ćwiceń laboratoryjnych iprzygotowanie sprawozdania.	15
A-L-2	Przygotowanie stanowiska pomiarowego.	15
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach. Praca własna - przygotowanie do sprawdzianów.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład audytoryjny. Laboratorium. Praca własna.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Kolokwia pisemne. Zaliczenie ustne na podstawie sprawozdań z 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							

Nano_1A_C08_W07 Zdobywa wiedzę odnośnie gospodarki odpadami ze szczególnym uwzględnieniem odpadów zawierających nanomateriały.	Nano_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności								
Nano_1A_C08_U16 Zdobywa umiejętność analizy procesu pod kątem generowania odpadów procesowych ze szczególnym uwzględnieniem zagodpodarowania materiałów zawierających nanomateriały.	Nano_1A_U16	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne								
Nano_1A_C08_K02 Zna wagę wpływu odpadowych nanomateriałów na środowisko i odpowiedzialnie reaguje na każdy przypadek.	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-L-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C08_W07	*2,0*	
	3,0	Odpowiedź pozytywna na 5 pytań z 10 zadanych w formie pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C08_U16	*2,0*	
	3,0	Odpowiedź pozytywan na 5 pytań z 10 zadanych w formie pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C08_K02	*2,0*	
	3,0	Odpowiedź pozytywna na 5 pytań z 10 zadanych w formie pisemnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami, WN PWN, Warszawa, 2005
2. W. Nierzwicki i in., Opakowania, WSM, Gdynia, 1997

Literatura uzupełniająca

1. A.Korzeniowski, M.Skrzypek, Ekologistyka zużytych opakowań, Inst. Logistyki i Mag., Poznań, 1999
2. B. Czerniawski, J. Micniewicz (red.), Opakowania żywności, Agro Food Technology, Czeladź, 1998

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	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 nanomateriałow węglowych , ich budową oraz przedstawienie najnowszych trendów 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 templatu 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 laboratoryjnych	15
A-L-2	Ocena z kolokwium i ze sprawozdania	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Egzamin z wykładów	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Prezentacja multimedialna
M-2	Zajęcia praktyczne w laboratorium
M-3	Zapoznanie sę ze sprzętem używanym do identyfikacji nanomateriału węglowego

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach audytoryjnych i laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	Egzamin z wykładów
S-3	P	Zaliczenie z zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C09_W01 Objaśnianie i tłumaczenie podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych zachodzących podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C09_W02 Definiowanie metod otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazywanie ich zastosowania.	Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-2 T-W-3 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C09_W03 Dobieranie urządzeń technicznych do identyfikacji nanomateriału węglowego	Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-4 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_C09_U01 Dobieranie odpowieniej metody wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydowanie o metodzie charakteryzacji.	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-2 T-W-3 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C09_U02 Obsługiwanie urządzeń niezbednych przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażanie nowych rozwiązań prowadzących do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych	Nano_1A_U16	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C09_U03 Opracowywanie nowych projektów technologicznych umożliwiających otrzymywanie nanomateriałów węglowych	Nano_1A_U17	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C09_K01 Ocenianie wpływu nanotechnologii na srodowisko naturalne i na organizm człowieka	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C09_K02 Aktywna postawa przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C09_W01	*2,0*	nie potrafi wcale objaśniać i tłumaczyć podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych zachodzących podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizyczno-chemicznych zachodzące podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizyczno-chemicznych zachodzące podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizyczno-chemicznych zachodzące podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizyczno-chemicznych zachodzące podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizyczno-chemicznych zachodzące podczas otrzymywania nanomateriałów węglowych
Nano_1A_C09_W02	*2,0*	nie potrafi wcale definiować metod otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazywać ich zastosowania.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować metody otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazać ich zastosowania.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi definiować metody otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazać ich zastosowania.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi definiować metody otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazać ich zastosowania.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi definiować metody otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazać ich zastosowania.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi definiować metody otrzymywania nanomateriałów węglowych, ich właściwości i wskazać ich zastosowania.
Nano_1A_C09_W03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać urządzeń technicznych do identyfikacji nanomateriału węglowego
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać urządzenia techniczne do identyfikacji nanomateriału węglowego
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać urządzenia techniczne do identyfikacji nanomateriału węglowego
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać urządzenia techniczne do identyfikacji nanomateriału węglowego
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać urządzenia techniczne do identyfikacji nanomateriału węglowego
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać urządzenia techniczne do identyfikacji nanomateriału węglowego

Umiejętności		
Nano_1A_C09_U01	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać odpowienich metod wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydować o metodzie charakteryzacji.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać odpowienie metody wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydowac o metodzie charakteryzacji.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać odpowienie metody wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydowac o metodzie charakteryzacji.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać odpowienie metody wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydowac o metodzie charakteryzacji.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać odpowienie metody wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydowac o metodzie charakteryzacji.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać odpowienie metody wytwarzania nanomateriałów węglowych i decydowac o metodzie charakteryzacji.
Nano_1A_C09_U02	*2,0*	nie potrafi wcale obsługiwać urządzeń niezbędnych przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażać nowych rozwiązań prowadzących do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi obsługiwać urządzenia niezbędne przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażać nowe rozwiązania prowadzące do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi obsługiwać urządzenia niezbędne przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażać nowe rozwiązania prowadzące do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi obsługiwać urządzenia niezbędne przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażać nowe rozwiązania prowadzące do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi obsługiwać urządzenia niezbędne przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażać nowe rozwiązania prowadzące do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi obsługiwać urządzenia niezbędne przy produkcji nanomateriałów węglowych a także wdrażać nowe rozwiązania prowadzące do poprawy wskaźników chemicznych i ekonomicznych
Nano_1A_C09_U03	*2,0*	nie potrafi wcale opracowywać nowych projektów technologicznych umożliwiających otrzymywanie nanomateriałów węglowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi opracowywać nowe projekty technologiczne umożliwiające otrzymywanie nanomateriałów węglowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi opracowywać nowe projekty technologiczne umożliwiające otrzymywanie nanomateriałów węglowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi opracowywać nowe projekty technologiczne umożliwiające otrzymywanie nanomateriałów węglowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi opracowywać nowe projekty technologiczne umożliwiające otrzymywanie nanomateriałów węglowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi opracowywać nowe projekty technologiczne umożliwiające otrzymywanie nanomateriałów węglowych
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C09_K01	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ nanotechnologii na środowisko naturalne i na organizm człowieka
Nano_1A_C09_K02	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywna postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykazać aktywna postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykazać aktywna postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykazać aktywna postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykazać aktywna postawe przy realizacji określonego zadania w sytuacjach piorytetowych i problemowych

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 materiałów kompozytowych**		
Kod	NA_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	K	egzamin

Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie przedmiotu: Podstawy technologii syntezy polimerow i żywic reaktywnych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z problematyką wytwarzania, badania właściwości i kierunkow zasytosowania kompozytów polimerowych na bazie polimerów termoplastycznych, a także żywic reaktywnych i włókien wzmacniających, napełniaczy mikro- i nanocząstkowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Przesycanie wzmocnienia włóknistego kompozycją żywicy reaktywnej metodą worka	5
T-L-2	Otrzymywanie tłoczywa poliestrowego i formowanie wyrobu gotowego metodą prasowania tłocznego lub ocena właściwości mechanicznych wyprasek	5
T-L-3	Otrzymywanie kompozytu termoplastycznego w procesie wytłaczania oraz ocena wybranych właściwości użytkowych	5
T-L-4	Wytwarzanie kompozytu poliestrowego metoda RTM	5
T-L-5	Otrzymywanie polimerobetonu i ocena właściwości mechanicznych	5
T-L-6	Zajęcia praktyczne na terenie zakładu przemyslowgo wytwarzającego kompozyty polimerowe	5
T-W-1	Kompozyty polimerowe: rys historyczny, podział, znaczenie	2
T-W-2	Ogólne omówienie matryc/osnów polimerowych, włókien wzmacniających, mikro- i nanonapełniaczy	4
T-W-3	Procesy przygotowania/modyfikacji włókien wzmacniających oraz napełniaczy mikrocząstkowych oraz nanocząstkowych przed wprowadzeniem do matrycy/osnowy polimerowej	6
T-W-4	Technologie wytwarzania polimerowych materiałów kompozytowych ze wzmocnieniem włóknistym i proszkowym	6
T-W-5	Specyficzne metody wprowadzania nanonapełniaczy do kompozycji/kompozytów polimerowych	4
T-W-6	Omówienie metod badań kompozytów polimerowych	4
T-W-7	Omówienie kierunków zastosowania kompozytów polimerowych	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie studenta do wykładów oraz do egzaminu	30

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena wiedzy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie rodzajów kompozytów polimerowych, sposobów ich otrzymywania/formowania, oceny właściwości uzytkowych i kierunków zastosowania
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 uzytkowych 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							
Nano_1A_C10_W01 Student powinien mieć ogólną wiedzę w zakresie rodzajów polimerowych materiałów kompozytowych, komponentów stosowanych do ich otrzymywania, metod technologicznych preparacji środków wzmacniających , zwłaszcza włókien i (nano)napełniaczy, ich otrzymywania i przetwarzania oraz sposobów oceny właściwości i kierunków zastosowania wyrobów użytkowych	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W05 Nano_1A_W07 Nano_1A_W08 Nano_1A_W09 Nano_1A_W10 Nano_1A_W11 Nano_1A_W12 Nano_1A_W13 Nano_1A_W15 Nano_1A_W16	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	C-1	T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6 T-W-4 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_C10_U01 Student powinien umieć otrzymać kompozytowy materiał polimerowy, w tym z dodatkiem włókien i/lub (nano)napełniaczy, zaproponować metodę otrzymywania kompozytu polimerowego z zadanych surowców oraz dokonac oceny podstawowych parametrow uzytkowych wyrobu finalnego	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U05 Nano_1A_U06 Nano_1A_U07 Nano_1A_U08 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U11 Nano_1A_U12 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14 Nano_1A_U15 Nano_1A_U16 Nano_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_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	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K03 Nano_1A_K04 Nano_1A_K05 Nano_1A_K06 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C10_W01	*2,0*	Student nie posiada podstawowej wiedzy w zakresie komponentów stosowanych w kompozytach polimerowych, ich przygotowania wstępnego oraz metod otrzymywania kompozytów polimerowych, a także oceny ich właściwości i kierunków zastosowania
	3,0	Student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie komponentów stosowanych w kompozytach polimerowych, ich przygotowania wstępnego oraz metod otrzymywania kompozytów polimerowych, a także oceny ich właściwości i kierunków zastosowania
	3,5	Student posiada akceptowalną wiedzę w zakresie komponentów stosowanych w kompozytach polimerowych, ich przygotowania wstępnego oraz metod otrzymywania kompozytów polimerowych, a także oceny ich właściwości i kierunków zastosowania
	4,0	Student posiada wiedzę w zakresie komponentów stosowanych w kompozytach polimerowych, ich przygotowania wstępnego oraz metod otrzymywania kompozytów polimerowych, a także oceny ich właściwości i kierunków zastosowania
	4,5	Student posiada ponad dobrą wiedzę w zakresie komponentów stosowanych w kompozytach polimerowych, ich przygotowania wstępnego oraz metod otrzymywania kompozytów polimerowych, a także oceny ich właściwości i kierunków zastosowania
	5,0	Student posiada bardzo dobrą wiedzę w zakresie komponentów stosowanych w kompozytach polimerowych, ich przygotowania wstępnego oraz metod otrzymywania kompozytów polimerowych, a także oceny ich właściwości i kierunków zastosowania
Umiejętności		

Umiejętności		
Nano_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 wstępnego, 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 wstępnego, 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 wstępnego, 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 wstępnego, 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 wstępnego, 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 wstępnego, przetwarzania i kierunków stosowania
Inne kompetencje społeczne		
Nano_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

Literatura podstawowa

1. W. Królikowski, Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN, Warszawa, 2012

2. L. Holloway, Handbook of polymer composites for engineers, Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, 1994

3. J.P. Pascault, R.J.J. Williams, Epoxy Polymers. New Materials and Innovations, Wiley-VCH, Weinheim, 2010

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	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	NA_1A_S_C11		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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	3	45	2,0	0,33	K	zaliczenie
projekty	P	3	15	2,0	0,25	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,42	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Schmidt Beata (Beata.Schmidt@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kowalczyk Krzysztof (Krzysztof.Kowalczyk@zut.edu.pl), Kozłowska Agnieszka (Agnieszka.Kozlowska@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 polimeru metodami rodnikowej polimeryzacji w roztworze oraz suspensyjnej	6
T-L-3	Otrzymywanie poli(metakrylanu metylu) w formie tafli metodą w masie w obecności nanonapełniacza montmorylonitowego oraz ocena wybranych własciwosci otrzymanego nanokompozytu	6
T-L-4	Synteza poliuretanów metodami jedno i dwuetapową oraz spieniania	6
T-L-5	Otrzymywanie nienasyconej żywicy poliestrowej, oznaczanie liczby kwasowej i liczby hydroksylowej	6
T-L-6	Synteza lakierniczej żywicy epoksydowej, oznaczanie liczby epoksydowej	6
T-L-7	Otrzymywanie poliestru termoplastycznego z udziałem nanonapełniacza metodą polikondensacji w stopie w skali ćwierć-technicznej	6
T-L-8	Otrzymywanie poliamidu metodą polikondensacji w stopie w skali ćwierć-technicznej	6
T-P-1	Zaprojektowanie procesu syntezy wybranego polimeru termoplastycznego lub żywicy reaktywnej	15
T-W-1	Podstawowe pojęcia w chemii i technologii polimerów (średni ciężar cząsteczkowy, rozrzut ciężarów cząsteczkowych, homopolimery i kopolimery, polimery liniowe, rozgałęzione i usieciowane, nazewnictwo, polimeryzacja łańcuchowa i stopniowa).	3
T-W-2	Polimeryzacja rodnikowa, etapy reakcji, sposoby inicjowania i inicjatory. Ważniejsze polimery wytwarzane 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	Przykłady syntezy polimerów i żywic kondensacyjnych [poliestry liniowe, w tym poli(tereftalan etylenu i inne liniowe poliestry nasycone, poliamidy, nienasycone żywice poliestrowe, żywice alkidowe, żywice fenolowo-formaldehydowe oraz sposoby sieciowania wymienionych żywic reaktywnych].	2
T-W-4	Nienasycone żywice poliestrowe: synteza sieciowanie i kierunki zastosowania	2
T-W-5	Poliaddycja na przykładzie reakcji syntezy poliuretanów i żywic epoksydowych, charakterystyka reakcji, surowce, katalizatory reakcji. Synteza poliuretanów, surowce; spienianie – pianki elastyczne i sztywne; sposoby spieniania; elastomery poliuretanowe.	1

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-6	Żywice epoksydowe: metody otrzymywania, reakcje sieciowania i środki sieciujące, technologia produkcji żywic dianowych.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	45
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych, wykonywanie sprawozdań	15
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach i konsultacjach	15
A-P-2	Samodzielna praca studenta oraz przygotowanie projektu	45
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	15

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie zasobu wiedzy studenta w zakresie metod syntezy ważniejszych polimerow i żywic reaktywnych
S-2	F	Określenie wiedzy i zdolności studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych
S-3	P	Określenie zakresu wiedzy studenta odnośnie metod syntezy, właściwości oraz kierunków stosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych, ocena przygotowanego projektu dot. syntezy wybranego polimeru lub żywicy reaktywnej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C11_W01 Student powinien mieć podstawową wiedzę w zakresie metod syntezy ważniejszych polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych, ich właściwości oraz kierunków zastosowania.	Nano_1A_W01 Nano_1A_W02 Nano_1A_W04	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 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_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	Nano_1A_U01 Nano_1A_U05 Nano_1A_U06 Nano_1A_U08 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14	P6S_UK P6S_UO P6S_UU 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 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C11_K01 Student powinien wykazywać aktywność i kreatywność w zakresie wszystkich form zajęć dydaktycznych wchodzących w skład przedmiotu, świadomość wpływu stosowanych metod syntezy polimerów lub żywic reaktywnych, a także nanocząstek na otaczające środowisko	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K03 Nano_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_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 oraz projektowych
	5,0	Student dysponuje wiedzą w zakresie syntezy polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych oraz wykazał się bardzo dobrymi wynikami na ćwiczeniach laboratoryjnych oraz projektowych
Umiejętności		

Umiejętności		
Nano_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		
Nano_1A_C11_K01	*2,0*	Student nie wykazuje aktywnej postawy i kreatywności w zakresie wykorzystania wiedzy i umiejętności dot. syntezy, oceny właściwości i zastosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	3,0	Student wykazuje w ograniczonym stopniu aktywność i kreatywność w zakresie wykorzystania wiedzy i umiejętności dot. syntezy, oceny właściwości i zastosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	3,5	Student wykazuje akceptowalną aktywność i kreatywność w zakresie wykorzystania wiedzy i umiejętności dot. syntezy, oceny właściwości i zastosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	4,0	Student wykazuje aktywność i kreatywność w zakresie wykorzystania wiedzy i umiejętności dot. syntezy, oceny właściwości i zastosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych
	4,5	Student wykazuje aktywność i kreatywność w zakresie wykorzystania wiedzy i umiejętności dot. syntezy, oceny właściwości i zastosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych popartą ponad dobrymi cechami kreatywności odnośnie wpływu polimerów i żywic reaktywnych na środowisko
	5,0	Student wykazuje aktywność i kreatywność w zakresie wykorzystania wiedzy i umiejętności dot. syntezy, oceny właściwości i zastosowania polimerów termoplastycznych i żywic reaktywnych popartą bardzo dobrymi cechami kreatywności odnośnie wpływu polimerów i żywic reaktywnych na środowisko

Literatura podstawowa

1. J. Pielichowski, A. Puszyński, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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*
laboratoria	L	5	30	1,2	0,33	K	zaliczenie
projekty	P	5	15	0,8	0,25	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,42	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Michalkiewicz Beata (Beata.Michalkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Lubkowski Krzysztof (Krzysztof.Lubkowski@zut.edu.pl), Markowska-Szczupak Agata (Agata.Markowska@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka I i II
W-2	Fizyka I i II
W-3	Ergonomia i bezpieczeństwo pracy

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z problemami bezpieczeństwa obiektów technicznych oraz prawnymi regulacjami w tej dziedzinie
C-2	Ukształtowanie umiejętności analizy ryzyka, szacowania zagrożenia oraz oceny wpływu na środowisko i organizm człowieka stosowanej techniki

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zajęcia organizacyjne, regulamin BHP	3
T-L-2	Badania kontrolne przyrządów i zestawów kontrolno-pomiarowych zgodnie z wymaganiami normy PN EN 17025	3
T-L-3	Sprawdzanie i cechowanie przetworników do pomiaru fizycznych i chemicznych parametrów środowiska	3
T-L-4	Badanie układów wieloparametrowych przy pomocy komputerowych systemów zbierania i opracowywania wyników pomiarów	3
T-L-5	Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego Excel, programu Mathcad w obliczeniach związanych z bezpieczeństwem technicznym	6
T-L-6	Metody matematyczne stosowane do opisu zagadnień związanych z zagrożeniem technicznym i bezpieczeństwem technicznym	6
T-L-7	Planowanie w oparciu o monitorowanie stanów zagrożenia	6
T-P-1	Opracowanie metod zapobiegania zidentyfikowanym zagrożeniom na stanowiskach pracy	8
T-P-2	Opracowanie metod usuwania zidentyfikowanych zagrożeń na stanowiskach pracy	7
T-W-1	Czym zajmuje się inżynieria bezpieczeństwa	2
T-W-2	Obiekty techniczne i ich negatywne działanie	2
T-W-3	Stan anomalny obiektu zakłócenie, awaria, katastrofa	2
T-W-4	Układ bezpieczeństwa	1
T-W-5	Niezawodność	2
T-W-6	Szkody i ich rodzaje	2
T-W-7	Konwencje międzynarodowe i dyrektywy Unii Europejskiej w zakresie bezpieczeństwa technicznego	2
T-W-8	Awarie i ich przyczyny w Polsce	1
T-W-9	Zasady oceny szkodliwości procesów technologicznych	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Wykonanie sprawozdania	4
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	2
A-L-3	uczestnictwo w zajęciach	30
A-P-1	czytanie wskazanej literatury	3
A-P-2	samodzielne przygotowanie projektu	6
A-P-3	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-1	Czytanie wskazanej literatury	8
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	7
A-W-3	uczestnictwo w zajęciach	15

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	zaliczenie z wykładów
S-3	F	ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych
S-4	P	ocena sprawozdań i zaliczeń pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych
S-5	F	ocena postępów ocena aktywności na zajęciach
S-6	P	ocena dostarczonego projektu
S-7	F	sprawdzian z wiedzy dotyczącej każdego z ćwiczeń laboratoryjnych
S-8	F	ocena postępów
S-9	F	ocena aktywności na zajęciach

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C12_W01 zna zasady bezpiecznego funkcjonowania zakładów przemysłowych	Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-3 S-4 S-5
Nano_1A_C12_W02 ma wiiedzę dotyczącą społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej	Nano_1A_W13	P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5
Umiejętności							
Nano_1A_C12_U01 dostrzega konsekwencje wprowadzania róznych rozwiązań technicznych	Nano_1A_U12	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-5 T-L-7 T-P-1 T-W-1 T-W-6	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6
Nano_1A_C12_U02 ocenia ryzyko zagrożenia w obiektach technicznych	Nano_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-P-1 T-W-4	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C12_K01 postrzega pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-2	T-L-6 T-L-7 T-P-1 T-W-1	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 S-6

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C12_W01	*2,0*	nie potrafi wcale objaśnić podstawowe zasad na temat zasad bezpiecznego funkcjonowania, eksploatacji aparatury, urządzeń czy systemów wykorzystywanych w produkcji nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśnić podstawowe zasad na temat zasad bezpiecznego funkcjonowania, eksploatacji aparatury, urządzeń czy systemów wykorzystywanych w produkcji nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśnić podstawowe zasad na temat zasad bezpiecznego funkcjonowania, eksploatacji aparatury, urządzeń czy systemów wykorzystywanych w produkcji nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśnić podstawowe zasad na temat zasad bezpiecznego funkcjonowania, eksploatacji aparatury, urządzeń czy systemów wykorzystywanych w produkcji nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśnić podstawowe zasad na temat zasad bezpiecznego funkcjonowania, eksploatacji aparatury, urządzeń czy systemów wykorzystywanych w produkcji nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśnić podstawowe zasad na temat zasad bezpiecznego funkcjonowania, eksploatacji aparatury, urządzeń czy systemów wykorzystywanych w produkcji nanomateriałów
Nano_1A_C12_W02	*2,0*	nie potrafi wcale wytłumaczyć i rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wytłumaczyć i rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wytłumaczyć i rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wytłumaczyć i rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wytłumaczyć i rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wytłumaczyć i rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
Umiejętności		
Nano_1A_C12_U01	*2,0*	nie potrafi wcale analizować ryzyka zagrożenia wprowadzanego w konkretnych rozwiązań technicznych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi analizować ryzyka zagrożenia wprowadzanego w konkretnych rozwiązań technicznych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi analizować ryzyka zagrożenia wprowadzanego w konkretnych rozwiązań technicznych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi analizować ryzyka zagrożenia wprowadzanego w konkretnych rozwiązań technicznych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi analizować ryzyka zagrożenia wprowadzanego w konkretnych rozwiązań technicznych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi analizować ryzyka zagrożenia wprowadzanego w konkretnych rozwiązań technicznych
Nano_1A_C12_U02	*2,0*	nie potrafi wcale oszacować ryzyka zagrożenia w obiektach technicznych i projektuje działania zapobiegawcze im
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oszacować ryzyka zagrożenia w obiektach technicznych i projektuje działania zapobiegawcze im
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oszacować ryzyka zagrożenia w obiektach technicznych i projektuje działania zapobiegawcze im
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oszacować ryzyka zagrożenia w obiektach technicznych i projektuje działania zapobiegawcze im
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oszacować ryzyka zagrożenia w obiektach technicznych i projektuje działania zapobiegawcze im
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oszacować ryzyka zagrożenia w obiektach technicznych i projektuje działania zapobiegawcze im
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C12_K01	*2,0*	nie jest wcale wrażliwy na pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% jest wcale wrażliwy na pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% jest wcale wrażliwy na pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% jest wcale wrażliwy na pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% jest wcale wrażliwy na pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% jest wcale wrażliwy na pozatechniczne konsekwencje zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów

Literatura podstawowa

1. Pihowicz Wł, Inżynieria bezpieczeństwa technicznego. Problematyka podstawowa, WNT, Warszawa, 2008

2. Polska Norma PN-IEC 60300-3-9, Analiza ryzyka w systemach technicznych, 1999

3. Polska Norma: PN-IEC 61882, Badania zagrożeń i zdolności do działania (badania HAZOP). Przewodnik zastosowań, 2005

4. Polska Norma: PN-IEC 62198, Zarządzanie ryzykiem przedsięwzięcia. Wytyczne stosowania, 2005

Literatura uzupełniająca

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

2. Uzarczyk A, Metody badań czynników szkodliwych w środowisku pracy., Gdańsk, 2008

3. Piotrowki J., Kostyrko K, Wzorcowanie aparatury pomiarowej, PWN, Warszawa, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 ceramicznych**		
Kod	NA_1A_S_C13		
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*
laboratoria	L	2	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	2	15	1,0	0,56	Z	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl), Lubkowski Krzysztof (Krzysztof.Lubkowski@zut.edu.pl), Przepiórski Jacek (Jacek.Przepiorski@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstaw technologii nieorganicznej
W-2	podstawy chemii

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami z zakresu materiałów cermicznych
C-2	Zapoznanie studenta z rodzajami materiałow ceramicznych
C-3	Zapoznanie studenta z metodami technologiami produkcji materiałów cermiacznych tradycyjnych, nowoczesnych i nanoceramicznych
C-4	Zapoznanie studenta z podstawowymi kierunkami zastosowań zaawansowanych materiałów ceramicznych
C-5	Zapoznanie studenta z metodami konsolidacji proszków ceramicznych
C-6	Zapoznanie studenta z metodami badań surowców i materiałów ceramicznych i nanoceramicznych
C-7	praktyczne zapoznanie studenta z przykładowymi technikami otrzymywania nanoproduktów
C-8	zapoznanie studenta z typowymi aparatymi stosowanymi do pomiarów struktury i właściwości nanomateriałow

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Otrzymywanie nanokrzemionki metodą zol-żel	4
T-L-2	Otrzymywania nanokompozytu ceramicznego	4
T-L-3	Oznaczanie wybranych własciwości materiałów ceramicznych	4
T-L-4	Otrzymywanie tlenku wapnia i i tlenku magnezu poprzez prażenie węglanu wapnia i hydro - magnezytu	3
T-W-1	Surowce ceramiczne kowencjonalne i nowoczesne	3
T-W-2	Nanosurowce cermiczne	2
T-W-3	Podstawowe metody otrzymywania materiałów ceramicznych, w tym nanoceramicznych	3
T-W-4	Hybrydowe materiały ceramiczne	2
T-W-5	Spiekanie proszków ceramicznych	2
T-W-6	Zastosowanie materiałów ceramicznych	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Pozyskiwanie informacji z literatury i ich przyswojenie	7
A-L-3	Opracowanie wyników i ich dyskusja	7
A-L-4	zaliczenie	1
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-3	konsultacje z prowadzącym	3
A-W-4	zaliczenie	2

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	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							
Nano_1A_C13_W02 a uporządkowaną i podbudowana teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej i jej technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych w obszarze techniki i nanotechnologii nanomateriałów ceramicznych ma podstawową wiedzę na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów zna podstawowe metody, techniki, narzędzia, materiały i nanomateriały do wytwarzania przyrządów i urządzeń technicznych oraz rozwiązywania za ich pomocą prostych zagadnień technicznych i badawczych	Nano_1A_W02 Nano_1A_W10 Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 C-8	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-W-1 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Umiejętności							
Nano_1A_C13_U09 potrafi identyfikować problematykę fizyczną i chemiczną w zjawiskach naturalnych i procesach technologicznych oraz wykorzystywać metodykę badań fizykochemicznych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, na podstawie analizy istniejącego procesu potrafi zaproponować jego modernizacje, potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny, zgodnie z zadaną specyfiką	Nano_1A_U09 Nano_1A_U16 Nano_1A_U17	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 C-8	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-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C13_K02 ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania nanotechnologi i nanomateriałów ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na środowisko i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi określić zadania priorytetowe służące realizacji, zadania i dążyć do ich wykonania, potrafi dostosowywać działania do pojawiających się niespodziewanych problemów	Nano_1A_K02 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 C-8	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-W-1 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C13_W02	*2,0*	student nie potrafi wskazać reprazenatatywych materiałow ceramicznych, metod ich otrzymywania, zastosowania,
	3,0	student potrafi wskazać reprazenatatywne materiały ceramiczne, niektóre metody ich otrzymywania, zastosowania,
	3,5	student potrafi wskazać reprazenatatywne materiały ceramiczne, niektóre metody ich otrzymywania, otrzymywania proszków ceramicznych, zastosowania,
	4,0	student potrafi wskazać reprazenatatywne materiały ceramiczne, niektóre metody ich otrzymywania, otrzymywania proszków ceramicznych, zastosowania, rozumie celowość stosowania proszków ceramicznych
	4,5	Student potrafi wymienić podstawowe materiały ceramiczne, zna ich ich metody otrzymywania i zastosowanie, wskazywać , zna metody konsolidacji proszków ceramicznych, trafnie dobiera metody instrumentalne do oznaczania właściwości materiałow ceramicznych
	5,0	Student potrafi wymienić podstawowe materiały ceramiczne, zna ich ich metody otrzymywania i zastosowanie, potrafi swobodnie wskazywać na związki pomiędzy technologiami tradycyjnymi i nowoczesnymi otrzymywania materiałów ceramicznych, wskazywać , zna metody konsolidacji proszków ceramicznych i mechanizmy towarzyszące procesowi spiekania, trafnie dobiera metody instrumentalne do oznaczania właściwości materiałow ceramicznych, zna

Umiejętności		
Nano_1A_C13_U09	*2,0*	student nie potrafi zidentyfikować problemów związanych z prowadzeniem procesu otrzymywania nanomateriałów będących przedmiotem zajęć, nie potrafi dokonć poprawnego doboru aparatury do badań, nie potrafi zaproponować prostego procesu technologicznego
	3,0	student z trudnością radzi sobie z identyfikacją problemów związanych z prowadzeniem procesu otrzymywania wybranych nanomateriałów, z trudnością dobiera metodykę i aparaturę badawczą do badań materiałów, w ograniczonym stopniu jest w stanie zaproponować prosty proces technologiczny lub modernizację procesów prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
	3,5	student radzi sobie z identyfikacją problemów związanych z prowadzeniem procesu otrzymywania wybranych nanomateriałów,dobiera metodykę i aparaturę badawczą do badań materiałów, potrafi zaproponować prosty proces technologiczny lub modernizację procesów prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
	4,0	student radzi sobie z identyfikacją problemów związanych z prowadzeniem procesu otrzymywania wybranych nanomateriałów,dobiera metodykę i aparaturę badawczą do badań materiałów, potrafi zaproponować prosty proces technologiczny lub modernizację procesów prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
	4,5	student dobrze radzi sobie z identyfikacją problemów związanych z prowadzeniem procesu otrzymywania wybranych nanomateriałów, dobiera metodykę i aparaturę badawczą do badań materiałów, potrafi zaproponować proces technologiczny lub modernizację procesów prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
	5,0	student bardzo dobrze radzi sobie z identyfikacją problemów związanych z prowadzeniem procesu otrzymywania wybranych nanomateriałów, trafnie dobiera metodykę i aparaturę badawczą do badań materiałów, potrafi zaproponować proces technologiczny lub modernizację procesów prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C13_K02	*2,0*	student nie potrafi wskazać żadnych konsekwencji stosowania nanomateriałów, nie rozumie wagi odpowiedzialności za podejmowane decyzje, nie radzi sobie z problemami powstającymi w trakcie realizacji zadań
	3,0	student w dostatecznym stopniu wskazuje pewne konsekwencje stosowania nanomateriałów i rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, poczuwa się do odpowiedzialności z nie, z trudnością radzi sobie z problemami powstającymi w trakcie realizacji zadań
	3,5	student w graniczonym stopniu wskazuje konsekwencje stosowania nanomateriałów i potrafi określić wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, poczuwa się do odpowiedzialności z nie, dość dobrze radzi sobie z problemami powstającymi w trakcie realizacji zadań
	4,0	student wskazuje konsekwencje stosowania nanomateriałów i potrafi określić wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, radzi sobie z problemami powstającymi w trakcie realizacji zadań
	4,5	student łatwo wskazuje konsekwencje stosowania nanomateriałów i bez problemu potrafi określić wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, radzi sobie z problemami powstającymi w trakcie realizacji zadań
	5,0	student łatwo wskazuje konsekwencje stosowania nanomateriałów i bez problemu potrafi określić wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, bardzo dobrze radzi sobie z problemami powstającymi w trakcie realizacji zadań

Literatura podstawowa

1. Jurczyk M., Jakubowicz J., Nanomateriały Ceramiczne, Wyd. Politeczniki Śląskiej, Poznań, 2004

2. Jurczyk M., Nanomateriały. Wybrane zagadnienia, Wyd. politechniki Poznańskiej, Poznań, 2001

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	K	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.Kozlowska@zut.edu.pl), Piegat Agnieszka (Agnieszka.Piegat@zut.edu.pl), Rokicka Joanna (Joanna.Rokicka@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	Zapoznanie studenta z aktualną wiedzą dotyczacą metod syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz podstawowych właściwości , metod ich oceny i obszarów stosowania nanomateriałów polimerowych
C-2	Ukształtowanie umiejętności i kompetencji studenta w zakresie stosowania wiedzy o metodach syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzeniu określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz wiedzy o podstawowych właściwościach, metodach ich oceny i obszarach stosowania nanomateriałów polimerowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wytwarzanie kompozytów i nanokompozytów z żywic reaktywnych	5
T-L-2	Otrzymywanie wzajemnie przenikających się sieci polimerowych (IPN) i materiałów z nanowydzieleniami ciekłych kauczuków	5
T-L-3	Otrzymywanie nanomateriałów polimerowych z glinokrzemianami metodą wytłaczania	5
T-L-4	Otrzymywanie nanomateriałów metodą bezpośredniego wytłaczania	5
T-L-5	Otrzymywanie nanomateriałów 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 nanomateriałow 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, ciecze 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 wpływajace 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

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	15
A-L-3	Opracowanie wyników	15
A-W-1	Uczestnictwo studenta w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	15
A-W-3	Przygotowanie do zajęć	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład problemowy
M-2	Wykład informacyjny
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta dot. podstawowych pojęć z zakresu materiałów i nanomateriałów polimerowych
S-2	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta z zakresu rodzajów i badań struktury i stanów fizycznych polimerów
S-3	P	Określenie wiedzy studenta w zakresie rodzajów struktur nanomateriałów polimerowych, sposobu ich regulacji i wytwarzania oraz podstawowych metod oceny
S-4	P	Określenie umiejętności i kompetencji studenta w zakresie stosowania wiedzy dot. rodzajów struktur nanomateriałów polimerowych, sposobu ich regulacji i wytwarzania oraz podstawowych metod oceny

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C14_W01 Zdobycie wiedzy w zakresie metod syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz podstawowych właściwości , metod ich oceny i obszarów stosowania nanomateriałów polimerowych	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W10 Nano_1A_W11	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 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_C14_U01 Umiejętność planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych, umiejetność praktycznego stosowania nanomateriałów polimerowych oraz umiejętność przeprowadzenia badań podstawowych właściwości nanomateriałów polimerowych	Nano_1A_U08 Nano_1A_U09 Nano_1A_U14 Nano_1A_U16 Nano_1A_U17	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-4
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C14_K01 Kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania i właściwości nanomateriałów polimerowych oraz otwartość na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym	Nano_1A_K02 Nano_1A_K03 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C14_W01	*2,0*	Student nie umie wymienić i omówić 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
	3,0	Student umie w ograniczonym zakresie wymienić i omówić metody syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, metody tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz podstawowe właściwości, metody ich oceny i obszary stosowania nanomateriałów polimerowych
	3,5	Student umie wymienić i omówić metody syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur i metody tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych. Student potrafi w ograniczonym zakresie wymienić i omówić obszary stosowania, podstawowe właściwości nanomateriałów polimerowych oraz metody ich oceny
	4,0	Student umie wymienić i omówić metody syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, metody tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz obszary stosowania nanomateriałów polimerowych. Student potrafi w ograniczonym zakresie wymienić i omówić podstawowe właściwości nanomateriałów polimerowych i metody ich oceny.
	4,5	Student umie wymienić i omówić metody syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, metody tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz obszary stosowania i podstawowe właściwości nanomateriałów polimerowych. Student potrafi w ograniczonym zakresie wymienić i omówić metody oceny podstawowych właściwości nanomateriałów polimerowych.
	5,0	Student umie wymienic i omówić metody syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, metody tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz podstawowe właściwości, metody ich oceny i obszary stosowania nanomateriałów polimerowych

Umiejętności		
Nano_1A_C14_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz umiejetność praktycznego stosowania nanomateriałow polimerowych i przeprowadzenia badań ich podstawowych właściwości
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz umiejetność praktycznego stosowania nanomateriałow polimerowych i umiejętność przeprowadzenia badań ich podstawowych właściwości
	3,5	Student posiada umiejętności planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, ograniczone umiejętności tworzenia określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz ograniczone umiejętności praktycznego stosowania nanomateriałów polimerowych i przeprowadzenia badań ich podstawowych właściwości
	4,0	Student posiada umiejętności planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, planowania i wykonania określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz ograniczone umiejętności praktycznego stosowania nanomateriałów polimerowych i przeprowadzenia badań ich podstawowych właściwości
	4,5	Student posiada umiejętności planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, planowania i wykonania określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz umiejętności praktycznego stosowania nanomateriałów polimerowych i ograniczone umiejętności przeprowadzenia badań ich podstawowych właściwości
	5,0	Student posiada umiejętności planowania i wykonania syntezy polimerów w aspekcie tworzenia się ich nanostruktur, planowania i wykonania określonych nanostruktur w gotowych materiałach polimerowych oraz umiejetność praktycznego stosowania nanomateriałów polimerowych i przeprowadzenia badań ich podstawowych właściwości
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C14_K01	*2,0*	Student nie charakteryzuje się kreatywnością w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania i właściwości nanomateriałów polimerowych oraz otwartością na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym
	3,0	Student charakteryzuje się ograniczoną kreatywnością w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania i właściwości nanomateriałów polimerowych Student nie wykazuje otwartości na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym
	3,5	Student charakteryzuje się ograniczoną kreatywnością w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania i właściwości nanomateriałów polimerowych oraz ograniczoną otwartością na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym
	4,0	Student charakteryzuje się kreatywnością w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania nanomateriałów polimerowych. Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dot. właściwości nanomateriałów polimerowych oraz ograniczoną otwartością na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym
	4,5	Student charakteryzuje się kreatywnością w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania i właściwości nanomateriałów polimerowych oraz ograniczoną otwartością na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym
	5,0	Student charakteryzuje się kreatywnością w zakresie stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności dotyczących otrzymywania i właściwości nanomateriałów polimerowych oraz otwartością na stosowanie nanomateriałów polimerowych w praktyce zawodowej i życiu prywatnym

Literatura podstawowa

1. Z. Floriańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, OWPW, Warszawa, 2002
2. D. Żuchowska, Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995
3. J.Pielichowski, 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
7. Y. Mai, Z. Yu, Polymer nancoposites, CRC, Cambridge, 2011

Literatura uzupełniająca

1. 2011, publikacje w czasopismach specjalistycznych
2. A. Morgan, Ch. Wilkie, Flame retaran polymer nanocomposites, Wiley & Sons, Hoboken, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanokataliza i nanokatalizatory**		
Kod	NA_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	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Narkiewicz Urszula (Urszula.Narkiewicz@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Ekiert Ewa (Ewa.Dabrowa@zut.edu.pl), Kiełbasa 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 tresci 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	Ćwiczenia laboratoryjne związane z preparatyką i charakteryzowaniem nanokatalizatorów	25
T-W-1	Składniki katalizatora i ich funkcje.	1
T-W-2	Kataliza na nanocząstkach. Nanocząstki koloidalne stabilizowane surfaktantami, jako prekursory 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 przebiegajace z udziałem nanokatalizatorów i ich mechanizmy	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdania z laboratorium	7
A-L-3	Konsultacje u prowadzacego zajęcia	4
A-L-4	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	4
A-W-1	Udział w zajeciach	15
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

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 zajeciach laboratoryjnych.
S-2	P	Zaliczenie pisemne w wykładów
S-3	P	Zaliczenie pismene 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							
Nano_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.	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_C15_U01 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związane z ich stosowaniem.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C15_K01 Student rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, rozumie potrzebę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_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	Student opanował w 70 % 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.
	4,0	Student opanował w 80 % 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.
	4,5	Student opanował w 90 % 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.
	5,0	Student w pełni opanował 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.
Umiejętności		

Umiejętności		
Nano_1A_C15_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym wykorzystać zdobytej wiedzy do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, nie potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związanego z ich stosowaniem.
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym wykorzystać zdobytą wiedzę do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związane z ich stosowaniem. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dostateczny, wykorzystać zdobytą wiedzę do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związane z ich stosowaniem. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student potrafi w stopniu dobrym wykorzystać zdobytą wiedzę do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związane z ich stosowaniem. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dobry, wykorzystać zdobytą wiedzę do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związane z ich stosowaniem. Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student w pełni potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do zaproponowania metody otrzymywania nanokatalizatorów, potrafi dokonać doboru odpowiednich technik i metod do kontroli badanego procesu i otrzymanych nanomateriałów oraz ocenić zagrożenia związane z ich stosowaniem.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C15_K01	*2,0*	Student nie rozumie potrzeby kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Nie ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i nie poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, nie rozumie potrzebyę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, rozumie potrzebę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.
	3,5	Student w stopniu większym, niż dostateczny rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, rozumie potrzebę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.
	4,0	Student w stopniu dobrym rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, rozumie potrzebę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.
	4,5	Student w stopniu większym, niż dobry rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, rozumie potrzebę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.
	5,0	Student w pełni rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego w celu podnoszenia swoich kwalifikacji i uzupełniania wiedzy w zakresie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii. Ma świadomość wpływu swojej działalności na otoczenie i poczuwa się do odpowiedzialność za swoje działania i decyzje, rozumie potrzebę przekazywania swojej wiedzy społeczeństwu wykorzystując do tego celu dostępne środki przekazu.

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 i nanowłókien polimerowych**		
Kod	NA_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	Piątek-Hnat Marta (marp@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawy chemia i fizyko-chemii polimerów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z technologiami nanomateriałów 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 rozdzielenia faz	5
T-L-3	Ocena wpływu parametrów technologicznych i sposobu wytwarzania na właściwości nanowłókien polimerowych	5
T-W-1	Włókna- historia włókiennictwa, definicje, charakterystyczne właściwości, nomenklatura, podział włókien	1
T-W-2	Włókna naturalne- podział, charakterystyka włókien naturalnych roslinnych, zwierzęcych i mineralnych	2
T-W-3	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, weglowe)	4
T-W-4	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-5	Tekstylne wyroby typu High-Tech - nowoczesne włókna	1
T-W-6	Nanowłókna- definicje i podział, wytwarzanie nanowłókien metodą ciągnienia, syntezy wg szablonu, metoda rozdzielenia faz, metodą samoorganizacji molekularnej, metoda elektroprzędzenia.	2
T-W-7	Technologia elektroprzędzenia nanowłókien - metody , wpływ parametrów elektroprzędzenia na właściwości nanowłókien. Badania nanowłókien polimerowych	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	udział w pracach laboratoryjnych	15
A-L-2	praca własna studenta - opracowanie sprawozdania	15
A-W-1	udział w wykładach	15
A-W-2	praca własna studenta	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Ocena wiedzy studenta co do podstawowych technologii nanomateriałów i nanowłókien polimerowych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	Okreslenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie technologii nanomateriałów i nanowłókien polimerowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C16_W01 Student powinien posiadać ogólną wiedzę w zakresie technologii nanomateriałów i nanowłókien polimerowych	Nano_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	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_C16_U01 Student powienien umieć zdefiniować podstawowe rodzaje nanomateriałów, technologie ich wytwarzania i procesy wytwarzania nanowłókien polimerowych	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C16_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada nastepujące kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów w zakresie technologii nanomateriałów i nanowłókien polimerowych	Nano_1A_K02 Nano_1A_K07	P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C16_W01	*2,0*	
	3,0	Student powienien umieć zdefiniować i scharakteryzować podstawowe zagadnienia dotyczące technologii nanomateriałów i nanowłókien polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C16_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w poprawnym definiowaniu rodzajów nanomateriałów, technologii ich wytwarzania i technologii nanowłókien polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C16_K01	*2,0*	
	3,0	W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada następujace kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiazywaniu problemów dotyczących technologii nanomateriałów i nanowłókien polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. G. Cao, Nanostructures and nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications, Imperial College Press, London, 2004

2. S. Ramakrishna, K. Fujihara, W-E Teo, T-C. Lim, Z. Ma, An introduction to electrospinning of Nanofibres, Word Scientific, New Jersey, 2005

Literatura uzupełniająca

1. najnowsza literatura dostępna w fachowych czasopismach, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 bioprocesowa**		
Kod	NA_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*
laboratoria	L	3	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	3	15	1,0	0,62	K	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	opanowanie treści z zakresu podstaw procesów biotechnologicznych, w tym fermentacji

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studenta z podstawami procesów inżynierii bioporocesowej

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Przygotowywanie pożywek dla wzrostu brobnoustrojów	5
T-L-2	Badania kinetyka wzrostu drobnoustrojów	5
T-L-3	Oznaczanie wydajności fermentacji alkoholowej w mini-bioreaktorach	5
T-W-1	Definicje i podstawy inżynierii bioprocesowej a GMP (dobre praktyki wytwarzania)	2
T-W-2	Definicja i ogólny schemat fermentacji	2
T-W-3	Rola procesów sterylizacji i najważniejsze metody. Sterylizacja bioreaktorów.	2
T-W-4	Biotechnologia produktów żywnościowych i nie żywnościowych	2
T-W-5	Podstawowe kryteria projektowania bioreaktorów (ze względu na rodzaj mikroorganizmów, kontrolę procesu i czynniki procesowe)	3
T-W-6	Bilans energii. Bilans masy. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów	2
T-W-7	Procesy immobilizacji z wykorzystaniem mikrosfer	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie się do zajęć - praca własna studenta	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	praca własna studenta, studia literaturowe	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	prezentacja multimedialna z użyciem komputera
M-2	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie inżynierii bioprocesów: fermantacji, sterylizacji, projektowania bioreaktorów
S-2	P	Ocena wiedzy studenta co do właściwosci, kryterów doboru i zastosowań podstaw inżynierii bioprocesowej w produkcji produktów żywnościowych i nieżywnościowych

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C17_W01 Student powinien posiadac ogólną wiedzę w zakresie podstawowych procesów biotechnologicznych i inzynierii bioprocesowej	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-7	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C17_U01 Student powienien umieć zdefiniować psoces sterylizacji, fermentacji, inokulacji drobnoustrojów oraz znać podstawy projektowania bioreaktorów	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C17_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student posiada nastepujące kompetencje osobiste i społeczne: kreatywność w rozwiązywaniu problemów w zakresie inżynierii bioprocesów	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-2	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C17_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę z zakresu podstaw inżynierii bioprocesowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C17_U01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę z zakresu podstawowych metod steryloizacji, procesów biotechnologicznych i projektowania bioreaktorów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C17_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone kompetencje osobiste i społeczne z zakresu podstawowych zagadnień z obszaru inżynierii bioprocesów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. A. Chmiel, Biotechnologia - Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne, PWN, Warszawa, 1991

2. S.Aiba, A.E. Humphrey, N.E. Millis, Inżynieria biochemiczna, WNT, Warszawa, 1987

Literatura uzupełniająca

1. L. Shuler, F. Kargi, Bioprocess engineering. Basic Concepts, PTR Prentice Hall, New Jersey, 1992

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 przemysłu chemicznego**		
Kod	NA_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	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	chemia i matematyka z poziomu gimnazjum-liceum
W-2	podstawy rysunku technicznego
W-3	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 możliwiowści 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 zapoznaie z elementami konstrukcyjnymi instalacji przemysłowych	5
T-L-2	Uruchomienie i demosntracja działania przykładowych instalacji	10
T-W-1	Znaczenie i wykorzystanie apartury w technologii chemicznej. Właściwości materiałów konstrukcyjnych i zasady ich doboru do aparatów. Elementy maszyn i urządzeń: połączenia, napędy, rurociągi, armatura. Typowe elementy aparatów chemicznych. Przenośniki. Pompy i sprężarki. Urządzenia do rozdrabniania i przesiewania. Mieszadła i mieszalniki. Aparaty do rozdzielania zawiesin. Odstojniki. Filtry. Aparaty membranowe. Cyklony. Wirówki. Wymienniki ciepła. Wyparki. Krystalizatory. Aparaty do destylacji i rektyfikacji. Absorbery. Adsorbery. Ekstraktory. Suszarki.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Zapoznanie z literaturą przedmiotu	10
A-L-3	napisanie raportów-sprawozdań z zajęć	5
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	10
A-W-3	Przygotowanie do kolokwium	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład
M-2	praktyczne zajęcia laboratoryjne - demonstracja budowy i pokazy obsługi

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	sprawdzian z zakrsu tematyki laboratorium
S-2	P	Kolokwium - narysować schematycznie wybrane aparaty chemiczne i opisać zasadę ich działania

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C18_W11 ma wiedzę z maszynoznawstwa i eksploatacji aparatury przemysłu chemicznego	Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_C18_U16 Zna rodzaje aparatów stosowanych w technologii chemicznej, potrafi zaprojektowac prosty schemat technologiczny, analizuje istniejące rozwiązania i potrafi je zmodyfikować.	Nano_1A_U16 Nano_1A_U17	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C18_K04 Potrafi zaprojektować cykl czynności (operacji) zmierzający do realizacji zaplanowanego celu	Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C18_W11	*2,0*	nie zna budowy i zasad działania podstawowych aparatów chemicznych
	3,0	zna budowę i działanie przykładowych aparatów z danej grupy urządzeń
	3,5	Potrafi schematycznie narysować i opisać działanie większości głównych aparatów
	4,0	Dobrze zna budowę większości aparatów chemicznych, rozumie działanie ich poszczególnych zespołów-części.
	4,5	Dobrze zna budowę aparatury chemicznej oraz rozróżnia zakres ich możliwości aplikacyjnych
	5,0	Bardzo dobrze zna budowę i działanie apartów chemivznych oraz potrafi wskazać jakie aparatu zastosować do danego rodzaju technologii
Umiejętności		
Nano_1A_C18_U16	*2,0*	nie zna podstawowych aparatów stosowanych w technologii chemicznej
	3,0	zna główne rodzaje aparatów przemysłu chemicznego, ale tylko ogólnie wie do czego mozna je zastoswać
	3,5	dobrze zna główne rodzaje aparatów przemysłu chemicznego, wie do czego można je zastoswać i potrafi połaczyć je w cykle technologiczne
	4,0	zna budowę i działanie aparatury chemicznej, potrafi stworzyć schemat technologiczny oraz przeanalizowac jego działanie
	4,5	dobrze znając aparaturę chemiczną potrafi tworzyć systemy technologiczne oraz wskazywać spsoby modyfikacji juz istniejących rozwiązań
	5,0	bardzo dobrze zna działanie i zakres zastowania aparatury chemicznej, potrafi storzyć schematy technologiczne, oraz optymalizowac istniejące.
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C18_K04	*2,0*	nie potrafi wyznaczyć celów do rozwiązania oraz nie umie wskazać metod rozwiązywania problemów technologicznych
	3,0	wskazuje cele do rozwiązania, ale ma duże problemy z określeniem sposobów ich realizacji
	3,5	prawidłowo dobiera właściwe matody i rozwiązuje wskazane cele
	4,0	dobrze dobiera metody działania i stosuje je do rozwiązania wskazanych celów
	4,5	bardzo dobrze dobiera metody działania i stosuje je do rozwiązania wskazanych celów
	5,0	potrafi opracowac kilka alternatywnych sposobów rzowiązywania problemów technologicznych

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Polimerowe materiały i nanomateriały inżynierskie**		
Kod	NA_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	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	El Fray Mirosława (Miroslawa.ElFray@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Kwiatkowska Magdalena (Magdalena.Kwiatkowska@zut.edu.pl), Piesowicz Elżbieta (Elzbieta.Senderek@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Brak wymagań wstępnych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu nanokompozytów polimerowych. Zdobycie kompetencji z zakresu działań technicznych z zakresu nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Nanomateriały i nanokompozyty polimerowe: definicja, budowa chemiczna i struktura fazowa. Polimery o strukturze nanometrycznej. Nanokompozyty z osnową polimerową: koncepcja odziaływań interfazowych w skali nano. nanonapełniacze 1D, 2D, 3D. Opis właściwości fizycznych głównych typów nanokompozytów polimerowych i sposobów ich wytwarzania.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Aktywność inicjowana przez wykładowcę podczas zajęć. Umiejętność realizacji zadań testowych.	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności w dyskusji inicjowanej przez wykładowcę. Wynik 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							
Nano_1A_C19_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: definiować nanokompozyty polimerowe, wytłumaczyć różnicę w zjawiskach interfazowych w skali mikro i nano, wymienić możliwości zastosowań nanokompozytów polimerowych.	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C19_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć studeny powinien umieć interpretować właściwości fizyczne zjawisk w skali nano w strukturze polimerów, Korzystać z literatury dotyczącej nanokompozytów polimerowych, podejmować działania związane z wprowadzeniem technologii nano do praktyki przemysłowej w zakresie przetwórstwa polimerów.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U14	P6S_UK P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							

Nano_1A_C19_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student nabędzie następujące postawy: Aktywna postawa wobec rozwoju nauki w zakresie nanomateriałów ukierunkowana na nanotechnologię, Zdolność do wprowadzania nanotechnologii polimerowej do praktyki przemysłowej, Otwartość na postęp naukowy w zakresie nanotechnologii materiałowych.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C19_W01	*2,0*	Ocena testu: poniżej 5 p-tów
	3,0	5
	3,5	6
	4,0	7
	4,5	8
	5,0	9-10
Umiejętności		
Nano_1A_C19_U01	*2,0*	Ocena testu: poniżej 5 p-tów
	3,0	5
	3,5	6
	4,0	7
	4,5	8
	5,0	9-10
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C19_K01	*2,0*	Ocena umiejętności i kompetencji w skali jak niżej na podstawie dyskusji inicjowanej przez wykładowcę podczas prowadzenia zajęć. Brak udziału w zajęciach
	3,0	Udział bierny
	3,5	Udział podstawowy.
	4,0	Aktywność duża
	4,5	Aktywność bardzo duża.
	5,0	Aktywność wyróżniająca wśród innych w grupie

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 i charakteryzowanie nanomateriałów funkcjonalnych do stosowania w: katalizie, ochronie środowiska, elektronice, budownictwie, tworzywach kompozytowych, medycynie i fotonice.	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	37
A-L-3	Sporządzanie raportów z wykonanych ćwiczeń	8

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							
Nano_1A_C20_W01 Ma wiedzę z zakresu technik wytwarzania i charakteryzowania nanomateriałów funkcjonalnych	Nano_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C20_U01 Potrafi oznaczać właściwości fizykochemiczne otrzymanych nanomateriałów	Nano_1A_U14	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C20_K01 W ramach wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych potrafi współpracować z grupą.	Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C20_W01	*2,0*	
	3,0	Wykonanie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych. Złożenie raportów z wykonania ćwiczeń. Opanowanie co najmniej 55% wiadomości niezbędnych do wykonania ćwiczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C20_U01	*2,0*	
	3,0	Złożenie raportów z wykonanych ćwiczeń
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C20_K01	*2,0*	
	3,0	Co najmniej przeciętne zaangażowanie w wykonywanie ćwiczeń i opracowywanie wyników
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

2. M. Jurczyk, Nanomateriały, WPP, Poznań, 2001

3. red. K.J. Kurzydłowski, M. Lewandowska, Materiały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanocząstki, dyspersje i żele polimerowe**		
Kod	NA_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	podstawy nauki o polimerach, podstawy nauki o nanomateriałach

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	zapoznanie studentów z metodami przygotowywania dyspersji polimerowych z udziałem nanocząstek
C-2	opanowanie umiejętności wytwarzania hydrożeli polimerowych i oceny ich właściwości

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Przygotowanie dyspersji zawierającej nanocząstki glinokrzemianów	3
T-L-2	Przytotowanie i charakterystyka dyspersji polimerowych zawierających nanomateriały weglowe	5
T-L-3	Wytwarzanie hydrożeli na podstawie PVA	5
T-L-4	Otrzymywanie hydrożeli termoczułych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	udział w zajęciach	15
A-L-2	praca własna, opracowanie sprawozdania	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena na podstawie wejsciówki i sprawozdania
S-2	F	pytania otwarte, zadania problemowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C21_W01 student potrafi definiować hydrożele i dyspersje z udziałem nanoczastek	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-2 T-L-4	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C21_U01 student potrafi wytworzyć hydrożele polimerowe i określić ich właściwości	Nano_1A_U10	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2	M-1	S-1
Nano_1A_C21_U02 student potrafi wykonać dyspersje polimerowe z udziałem nanocząstek i zbadać ich stabilność	Nano_1A_U08	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-3 T-L-4	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							

Nano_1A_C21_K01 student potrafi pracowac w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w środowsiku przemysłowym, zna zasady etyki zawadowej i bezpieczeństwa pracy	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-L-3 T-L-4	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C21_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie nanoczastek, dyspersjii żeli polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C21_U01	*2,0*	
	3,0	student potrafi samodzielnie panować nad procesami wytwarzania dyspersji z udziałem nanoczastek i otrzymywać oraz charakteryzować hydrożele polimerowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_C21_U02	*2,0*	
	3,0	student potrafi wytwarzać i charakteryzować hydrożele polimerowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C21_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanocząstki a środowisko**		
Kod	NA_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	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowa wiedza na temat nanotechnologii i metod badania nanocząstek

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z problemem występowania nanocząstek w środowisku
C-2	Poznanie metod charakterystyki i oznaczania nanocząstek
C-3	Zapoznanie studenta z regulacjami prawnymi dotyczącymi nanocząstek
C-4	Zapoznanie studenta z istniejącymi testami toksyczności nanocząstek i oceny ryzyka ich występowania na zdrowie lludzi i zwierząt oraz na środowisko

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Wstęp do nanocząstek i nanotechnologii – 1	1
T-W-2	Charakterystyka i oznaczanie nanocząstek w środowisku	2
T-W-3	Ocena ryzyka nanocząstek na zdrowie człowieka i środowiska – regulacje prawne	2
T-W-4	Ocena narażenia zawodowego na nanocząstki	1
T-W-5	Ocena ryzyka nanocząstek w środowisku – metody badawcze	2
T-W-6	Ocena ryzyka nanocząstek w środowisku – symulacyjne metody komputerowe QSAR (Quantitative Structure-Activity Relationships)	2
T-W-7	Nanotechnologia w rolnictwie	1
T-W-8	Oddziaływanie nanomateriałów z komórkami	1
T-W-9	Nanorurki węglowe – korzyści i zagrożenia	1
T-W-10	Nanotechnologie włókiennicze	1
T-W-11	Badania toksyczności nanocząstek	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	1
A-W-5	Zaliczenie	1

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C22_W07 Zna stosowane nanotechnologie w kraju i na świecie	Nano_1A_W07	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-10	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_C22_U09 Potrafi scharakteryzować nanocząstki za pomocą zaawansowanych technik analitycznych; zna symulacyjne metody komputerowe (QSAR) do oceny ryzyka nanocząstek w środowisku	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-2 T-W-6	M-1	S-1
Nano_1A_C22_U10 zna możliwości i ograniczenia zaawansowanych technik badawczych nanomateriałów; potrafi dobrać odpowiednią technikę analityczną do prowadzonych badań	Nano_1A_U10	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-W-2	M-1	S-1
Nano_1A_C22_U12 Potrafi ocenić negatywny wpływ nanocząstek na środowisko oraz życie i zdrowie ludzi i zwierząt	Nano_1A_U12 Nano_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-3 C-4	T-W-4 T-W-5 T-W-8 T-W-9 T-W-11	M-1	S-1
Nano_1A_C22_U14 Potrafi scharakteryzować nanpocząstki za pomocą różnych technik badawczych	Nano_1A_U14	P6S_UW	P6S_UW	C-3	T-W-2	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C22_K01 Rozumie potrzebę rozwoju i poznawania nowych nanotechnologii, potrafi zachęcać innych do rozwoju w tym kierunku	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-8 T-W-7 T-W-10	M-1	S-1
Nano_1A_C22_K02 Potrafi określić wpływ nanotechnologii i nanocząstek na środowisko oraz zdrowie ludzi i zwierząt	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-3 C-4	T-W-3 T-W-6 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-11	M-1	S-1
Nano_1A_C22_K07 Potrafi przekazać nową wiedzę na temat stosowanych nanotechnologii, korzyści i zagrożeń, w sposób dostępny dla ogółu społeczeństwa	Nano_1A_K07	P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-7 T-W-10	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C22_W07	*2,0*	
	3,0	wynik z testu conajmniej 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C22_U09	*2,0*	
	3,0	Zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_C22_U10	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_C22_U12	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Nano_1A_C22_U14	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C22_K01	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_C22_K02	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_C22_K07	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan (red.), Nanotechnologie, PWN
2. Vicky Sutton, Nanotechnology Law and Policy, Carolina Academic Press
3. Ludovico Cademartiri, Goeffrey A. Ozin, Nanochemia Podstawowe koncepcje, PWN
4. B. Dręczewski, A. Herman, P. Wroczyński, NANOTECHNOLOGIA STAN OBECNY I PERSPEKTYWY, http://www.kchn.pg.gda.pl/didactics/nano/nanotechnologia.pdf, Gdańsk
5. Stanley E. Manahan (Tłumaczenie: Władysław Boczoń, Henryk Koroniak), Toksykologia środowiska Aspekty chemiczne i biochemiczne, PWN, 2012, 1
6. Przygocki Władysław, Włochowicz Andrzej, Fulereny i nanorurki. Właściwości i zastosowanie, WNT, 2001

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	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	NA_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.Kozlowska@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 do pielęgnacji ciała, zębów, włosów itp. 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	Praktyczne wykonanie wybranych form kosmetyków tj. kremy, maści w tym z zastosowaniem nanocząstek (np. liposomów)	7
T-L-2	Ocena organoleptyczna otrzymanych preparatów (określenie wyglądu kosmetyku, barwy, zapachu, wcieralności, typu emulsji, pH)	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	aktywność na zajęciach	5
A-L-3	przygotowanie teoretyczne do zajęć	5
A-L-4	opracowywanie sprawozdań z odbytych ćwiczeń laboratoryjnych	5

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							
Nano_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.	Nano_1A_W04 Nano_1A_W05 Nano_1A_W08 Nano_1A_W09 Nano_1A_W10 Nano_1A_W12 Nano_1A_W13	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							

Nano_1A_C23_U01 Student powinien umieć wykonać preparat kosmetyczny, dokonać wyboru adekwatnej metody otrzymywania, zaproponować sposób stosowania danego preparatu.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U02 Nano_1A_U03 Nano_1A_U05 Nano_1A_U08 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U14 Nano_1A_U17	P6S_UK P6S_UO 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							
Nano_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	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K03 Nano_1A_K04 Nano_1A_K05 Nano_1A_K06 Nano_1A_K07	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		
Nano_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		
Nano_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		
Nano_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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	

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

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	wskazanie studentowi z możliwościami wpływania na właściwości różnych materiałów poprzez wprowadzanie domieszek
C-2	zaznajomienie studenta z przykładową aparaturą do badań różnych 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	5

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	5
A-L-4	zaliczenie	1

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 zespole 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							
Nano_1A_C24_W10 ma podstawową wiedzę na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów konstrukcyjnych	Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	M-1	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							

Nano_1A_C24_U01 potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie nanotechnologi, nanomateriałów, fizyki, chemii, inżynierii materiałowej i nauk pokrewnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, potrafi identyfikować problematykę fizyczną i chemiczną w zjawiskach naturalnych i procesach technologicznych oraz wykorzystywać metodykę badań fizykochemicznych (wyniki eksperymentalne, symulacje) do formułowania i rozwiązywania zadań, potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych oraz dokonać krytycznej analizy sposobów ich wykorzystania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne,potrafi oceniać zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych i fizycznych oraz stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, potrafi oznaczać wybrane właściwości fizyczne i chemiczne związków chemicznych i materiałów, przy wykorzystaniu odpowiednich technik badawczych	Nano_1A_U01 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UU 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							
Nano_1A_C24_K02 ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na środowisko i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi dostosowywać działania do pojawiających się niespodziewanych problemów	Nano_1A_K02 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3	M-1	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C24_W10	*2,0*	student nie potrafi wskazać materiałów i metod ich otrzymywania, nie zna technik badań tych materiałow używanych w trakcie zajęć, z trudem wskazuje niektóre cele wprowadzania niektórych domieszek do materiałów konstrukcyjnych stosowanych w transporcie i motoryzacji
	3,0	student z trudnością potrafi wskazać materiały i metody ich otrzymywania, zna techniki badań tych materiałow używane w trakcie zajęć, z trudem wskazuje niektóre cele wprowadzania niektórych domieszek do materiałów konstrukcyjnych stosowanych w transporcie i motoryzacji
	3,5	student potrafi wskazać materiały i metod ich otrzymywania, zna niektóre techniki badań tych materiałow, wskazuje niektóre cele wprowadzania niektórych domieszek do materiałów konstrukcyjnych stosowanych w transporcie i motoryzacji
	4,0	student potrafi wskazać materiały i metod ich otrzymywania, zna aparaturę do badań tych materiałow, wskazuje niektóre cele wprowadzania niektórych domieszek do materiałów konstrukcyjnych stosowanych w transporcie i motoryzacji
	4,5	student potrafi wskazać materiały i metody ich otrzymywania, dobrze zna aparaturę do badań tych materiałow, wskazuje cele wprowadzania niektórych domieszek do materiałów konstrukcyjnych stosowanych w transporcie i motoryzacji
	5,0	student bardzo dobrze wskazuje szeroką gamę materiałów i metod ich otrzymywania, bardzo dobrze zna aparaturę do badań tych materiałow, zna istotę i cele wprowadzania domieszek do materiałów konstrukcyjnych
Umiejętności		
Nano_1A_C24_U01	*2,0*	student nie potrafi analizować informacji pozyskanych w trakcie ćwiczeń z wiedzą teoretyczną, nie dobiera właściwie metod badawczych
	3,0	student z trudnością radzi sobie sobie z pozyskaniem literatury, w ograniczonym stopniu analizuje informacje pozyskane w trakcie zajęć z wiedzą teoretyczną, z trudnością dobiera metody badań i wykorzystuje je do rozwiązania problemów związanych z ćwiczeniami
	3,5	student dość dobrze radzi sobie sobie z pozyskaniem literatury, w wystarczającym stopniu analizuje informacje pozyskane w trakcie zajęć z wiedzą teoretyczną, potrafi dobierać metody badań i wykorzystuje je do rozwiązania problemów związanych z ćwiczeniami
	4,0	student radzi sobie sobie z pozyskaniem literatury, analizuje informacje pozyskane w trakcie zajęć z wiedzą teoretyczną, łatwo dobiera metody badań i wykorzystuje je do rozwiązania problemów związanych z ćwiczeniami
	4,5	student dobrze radzi sobie sobie z pozyskaniem literatury, analizuje informacje pozyskane w trakcie zajęć z wiedzą teoretyczną, łatwo dobiera metody badań i wykorzystuje je do rozwiązania problemów związanych z ćwiczeniami
	5,0	student bardzo dobrze radzi sobie sobie z pozyskaniem literatury, analizuje informacje pozyskane w trakcie zajęć z wiedzą teoretyczną, łatwo dobiera metody badań i wykorzystuje je do rozwiązania problemów związanych z ćwiczeniami
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C24_K02	*2,0*	student nie rozumie jakie konsekwencje może nosić stosowanie nanotechnologi, nie rozumie wagi własnych decyzji i odpowiedzialności za ich podejmowanie, nie potrafi dostosować wlasnych działań do pojawiających się niespodziewanych problemów i wynikających sytuacji
	3,0	student wie jakie konsekwencje może nosić stosowanie nanotechnologi, ale nie w pełni rozumie jaką wagę mają jego własne decyzjei jaka jest jego własna odpowiedzialność za ich podejmowanie, tylko czasem potrafi dostosować wlasnych działań do pojawiających się niespodziewanych problemów
	3,5	student wie jakie konsekwencje może nosić stosowanie nanotechnologi, zdja sobie sprawę, że jego własne decyzje mogą mieć dużą wagę i wie jaka jest jego własna odpowiedzialność za ich podejmowanie, potrafi dostosować wlasnych działań do pojawiających się niespodziewanych problemów
	4,0	student wie jakie konsekwencje może nosić stosowanie nanotechnologi, ale rozumie jaką wagę mają jego własne decyzjei jaka jest jego własna odpowiedzialność za ich podejmowanie, potrafi dostosować wlasnych działań do pojawiających się niespodziewanych problemów
	4,5	student zna i rozumie konsekwencje zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow zarówno na środowisko jak i i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, dobrze dostosowuje działania do pojawiających się niespodziewanych problemów
	5,0	student w pełni rozumie konsekwencje zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow zarówno na środowisko jak i i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje, bardzo dobrze dostosowuje swoje działania do pojawiających się niespodziewanych problemów

Literatura podstawowa

Literatura podstawowa
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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 nanokompozytów polimerowych**		
Kod	NA_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	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Fizyka, Chemia, Chemia polimerów, Tworzywa polimerowe

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z nanokompozytami polimerowycmi, ich właściwościami i profilem zastosowań.
C-2	Ukształtowanie umiejetnosci z zakresu doboru nanocząstek w projektowaniu nanokompozytów, doboru technik dyspergowania i otrzymywania nanokompozytów, oraz ocena ich własciwości i zakresu zastosowań.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Preparacja napełniaczy warstwowych- interkulacja montmorylonitu	1
T-L-2	Dyspergowanie nanonapełniaczy w oligomerach	1
T-L-3	Wytwarzanie nanokompozytów poliuretanowych z udziałem różnych nanonapełniaczy	2
T-L-4	Otrzymywanie nanokompozytów polimerowych metodą in situ.	4
T-L-5	Nano- i mikrostruktura nanokompozytów polimerowych- badania mikroskopowe	1
T-L-6	Badania mechaniczne różnych nanokompozytów	3
T-L-7	Badania własciwości termicznych różnych nanokompozytów.	3
T-W-1	Nanokompozyty polimerowe: zakres tematyczny i okreslenia Układy polimer-polimer, polimer-metal, polimer ceramika. Mikro- i nano- struktura polimerów. Multifazowe układy polimerowe.	1
T-W-2	Nanoczatki ID: glinokrzemiany warstwowe, grafeny, nanopłytki metalowe: interkalacja, eksfoliacja. Nanocząstki 2D: MWCNT, DWCNT, SWCN, nanorurki weglowe funkcjonalizowane, nanorurki borowe, nanorurki krzemowe i inne. Nanowłókna weglowe i nanodruty metalowe. Metody dyspergowania w osnowie polimerowej. Nanostruktura kompozytów polimerowych i jej stabilność. Nanoczastki 1d i nanokompozyty polimerowe z ich udziałem:fulereny, nanokrzemionka, POSS, nanocząstki magnetyczne, nanocząstki supertrwałe i inne.	4
T-W-3	Funkcjonalizacja powierzchnii nanoczastek: szczepienie, addycja, utlenianie, powlekanie. Techniki preparacji nanokompozytów:dyspergowanie mechaniczne, dyspergowanie ultradźwiękowe, dyspergowanie in situ. Otrzymywanie nanokompozytów metoda in situ.	2
T-W-4	Nanokompozyty oparte o polimery reaktywne (żywice epoksydowe), nanokompozyty elastomerowe (guma, elastomery blokowe) i osnowy termoplastyczne.	3
T-W-5	Właściwości elektryczne, cieplne, magnetyczne, wytrzymałość mechaniczna, zuzycie mechaniczne, odporność termiczna. zastosowania: lotnictwo, przemysł samochodowy, elektronika, medycyna (ogniwa fotowoltaiczne, nanosensory, elementy pamieci)	5

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajeciach	15
A-L-2	przygotowanie na zaliczenie	15
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-2	praca samodzielna	8
A-W-3	przygotowanie sie do zaliczenia	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład problemowy
M-2	Wykład informacyjny
M-3	Ćwiczenia labolatoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okreslenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie podstawowych grup nanokompozytów, sposobu ich wytwarzania i oceny właściwości i zastosowań
S-2	F	Okreslenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie wymagan w odniesieniu do nanokompozytów pod katem ich zastosowania róznych dziedzinach przemysłu
S-3	P	Ocena wiedzy studenta co do własciwosci, kryterów doboru i zastosowan wprzemyśle nanokompozytów polimerowych.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C25_W01 W wyniku uczestnictwa w kursie student powinien umiec zdefiniowac pojecia dotyczace nanokompozytów Student powinien byc w stanie opisac nanokompozyty zawierające różnego rodzaju nanocząstki pod katem ich własciwosci i zastosowań	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W08 Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-6 T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_C25_U01 W wyniku uczestnictwa w kursie student potrafi przedstawic nanokompozyty polimerowe, dobrać odpowiednie nanoczątki pod profil zastosowań.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U14 Nano_1A_U17	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C25_K01 Kreatywnosc w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nanokompozytów, nabycie świadomosci szerokiego stosowania, wpływu i znaczenia nanokompozytów w różnych gałęziach przemysłu	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C25_W01	*2,0*	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczacej nanokompozytów
	3,0	Student posiada ograniczona wiedze dotyczaca nanokompozytów
	3,5	Student posiada podstawowa wiedze dotyczaca nanokompozytów
	4,0	Student posiada wiedze dotyczaca nanokompozytów podlegajacej ocenie.
	4,5	Student posiada wiedze dotyczaca nanokompozytów podlegajacej ocenie. Potrafi przedstawic nanokompozyty o różnych rodzajach nanocząstek i ocenić ich właściwości
	5,0	Student posiada wiedze dotyczaca nanokompozytów podlegajacej ocenie. Potrafi przedstawic i wyjasnic technologie otrzymania nanokompozytów okreslic ich własciwosci oraz zaproponowac jej zastosowanie
Umiejętności		
Nano_1A_C25_U01	*2,0*	Student nie potrafi przedstawicnanokompozytów
	3,0	Student potrafi przedstawic wybrane nanokompozyty
	3,5	Student potrafi przedstawic nanokompozyty.
	4,0	Student potrafi przedstawic nanokompozytyh. Potrafii okreslic ich własciwosci i wymagania stawianne im pod kątem okreslonych zastosowan
	4,5	Student potrafi przedstawic nanokompozyty Potrafi okreslic ich własciwosci pod katem zastosowan i zaproponowac ewentualna modyfikacje ich własciwosci.
	5,0	Student potrafi przedstawic nanokompozyty Potrafi okreslic ich własciwosci pod katem zastosowan i zaproponowac ewentualna modyfikacje ich własciwosci. Potrafi okreslic zastosowanie dla wybranych nanokompozytów i ocenic zagrozenie zwiazane z tym zastosowaniem

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C25_K01	*2,0*	Student nie wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nanokompozytów
	3,0	Student wykazuje sie ograniczona kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nanokompozytów
	3,5	Student wykazuje sie ograniczona kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nanokompozytów oraz posiada ograniczona świadomosc stosowania podstawowych nanokompozytów
	4,0	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nanokompozytów.oraz posiada swiadomosc stosowania podstawowych nanokompozytów
	4,5	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nanokompozytów. oraz wykazuje świadomosc stosowania nanokompozytów w różnych sektorach przemysłu
	5,0	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej nankompozytów oraz wykazuje świadomosc szerokiego stosowania nanokompozytów w różnych gałęziach przemysłu. Ponadto rozumieoddziaływania i zagrozenia wynikajace z ich stosowania

Literatura podstawowa

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

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

Literatura uzupełniająca

1. Króliowski W, Rosłaniec Z., Kompozyty, 2004, 4,9

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 bio- i nanomateriałów**		
Kod	NA_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	K	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia i technologia polimerów i biomateriałów
W-2	Inżynieria materiałów i bioprocesów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z metodami badań bio- i nanomateriałów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Wykonanie analiz i interpretacja widm NMR, IR i UV-VIS bio- i nanomateriałów polimerowych	3
T-A-2	Ocena mikroskopowa bio- i nanomateriałów: mikroskopia optyczna, mikroskopia fluorescencyjna	3
T-A-3	Badania wielkosci nanoczastek i agregatów micelarnych metodą rozpraszania swiatła lasera i wyznaczanie kąta theta.	3
T-A-4	Oznaczanie stopnia krystaliczności biomateriałów metodą DSC	3
T-A-5	Badania podatności biomateriałów polimerowych na degradację hydrolityczną i enzymatyczną	3
T-W-1	Zjawiska na granicy faz (kąt zwilżania, napięcie powierzchniowe, sorpcja wody); współczynnik załamania swiatła, polaryzacja swiatła	2
T-W-2	Techniki mikroskopowe w badaniach bio- i nanomateriałów: mikroskopia laserowa konfokalna, mikroskopia skaningowa, mikroskopia fluorescencyjna	2
T-W-3	Dyfrakcja rentgenowska i neutronowa – zastosowanie w biologii i medycynie	2
T-W-4	Badania wielkości nanocząstek i agregatów micelarnych metodą rozpraszania światła lasera i wyznaczanie kąta theta.	3
T-W-5	Oznaczanie stopnia krystaliczności metodą DSC	2
T-W-6	Badania podatności biomateriałów polimerowych na degradację hydrolityczną i enzymatyczną	2
T-W-7	Chromatografia żelowa; spektroskopia optyczna, fluorescencyjna i w podczerwieni	2

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

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie pisemne
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C26_W01 student potrafi charakteryzowac podstawowe metody badawcze do oceny własciwosci bio- i materiałów polimerowych	Nano_1A_W08 Nano_1A_W10	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-2
Umiejętności							
Nano_1A_C26_U01 student potrafi umiejętnie dobierać metody badawcze do rodzajów bio- i nanomateriałów polimerowych do zastosowań medycznych	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C26_K01 student potrafi pracować w zespole, rozwija swoją kreatywność	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C26_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada podstawową wiedzę z zakresu badania bio- i nanomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C26_U01	*2,0*	
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie badania bio- i nanomateriałów polimerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C26_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 nanomateriałów funkcjonalnych**		
Kod	NA_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	K	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 podstawami teoretycznymi, a przede wszystkim metodologią nowoczesnych technik analitycznych wykorzystanych w badaniach nanomateriałów 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 dyspersią energii - SEM/EDX	5
T-W-1	Spektroskopia absorpcyjna i emisyjna. Podstawy teoretyczne.	4
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	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Zaliczenie kolokwium i ocena za sprawozdanie	15
A-L-2	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych 15h.	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Czytanie literatury	15

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

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

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C27_W01 Scharakteryzowanie i rozpoznawanie podstawowych metod badawczych używanych to charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz dobieranie odpowiedniej metody do identyfikacji materiału	Nano_1A_W08	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 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_C27_U01 Przygotowanie, dobieranie i interpretacja zródeł literaturowych w języku polskim i angielskim dotyczącej tematyki przedmotu.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C27_U02 Posługiwanie się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, odpowiedni jego dobór a także umiejętność interpretacji otrzymanych wyników	Nano_1A_U10 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C27_U03 Objaśnianie podstawowych procesów fizyczno-chemicznych występujących w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C27_U04 Oceniane zagrożenia będacego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzeganie przepisów BHP	Nano_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C27_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_C27_K02 Ocenianie wpływu nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka	Nano_1A_K02	P6S_KO		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 S-3
Nano_1A_C27_K03 Zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.	Nano_1A_K07	P6S_KO P6S_KR		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 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C27_W01	*2,0*	nie potrafi wcale charakteryzować i rozpoznawać podstawowych metod badawczych używanych do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz nie potrafi dobierać odpowiedniej metody do identyfikacji materiału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz dobierać odpowiedniej metody do identyfikacji materiału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz dobierać odpowiedniej metody do identyfikacji materiału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz dobierać odpowiedniej metody do identyfikacji materiału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz dobierać odpowiedniej metody do identyfikacji materiału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych oraz dobierać odpowiedniej metody do identyfikacji materiału
Umiejętności		
Nano_1A_C27_U01	*2,0*	nie potrafi wcale przygotować, dobierać i interpretować zródeł literaturowych w języku polskim i angielskim dotyczącej tematyki przedmotu.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmotu.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmotu.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmotu.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmotu.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmotu.

Umiejętności		
Nano_1A_C27_U02	*2,0*	nie posiada wcale umiejętności dobierania sprzętu używanego do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, ani interpretować otrzymanych wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, dokonać odpowiedniego jego dobóru a także interpretować otrzymane wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, dokonać odpowiedniego jego dobóru a także interpretować otrzymane wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, dokonać odpowiedniego jego dobóru a także interpretować otrzymane wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, dokonać odpowiedniego jego dobóru a także interpretować otrzymane wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanomateriału, dokonać odpowiedniego jego dobóru a także interpretować otrzymane wyniki
Nano_1A_C27_U03	*2,0*	nie potrafi wcale objaśniać podstawowych procesów fizyko-chemicznych występujących w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne występujące w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne występujące w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne występujące w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne występujące w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych
	5,0	w co najmniej 91% potraf iobjaśniać podstawowe procesy fizyko-chemiczne występujące w metodach badań nanomateriałów funkcjonalnych
Nano_1A_C27_U04	*2,0*	nie posiada wcale umiejętności oceny zagrożenia będacego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i nie przestrzega przepisów BHP
	3,0	w co najmniej 51% potrafi ocenić zagrożenie będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	3,5	w co najmniej 61% potrafi ocenić zagrożenie będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,0	w co najmniej 71% potrafi ocenić zagrożenie będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,5	w co najmniej 81% potrafi ocenić zagrożenie będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	5,0	w co najmniej 91% potrafi ocenić zagrożenie będące efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C27_K01	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi wykazać aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów funkcjonalnych
Nano_1A_C27_K02	*2,0*	nie potrafi wcale ocenić wpływu nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi ocenić wpływ nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi ocenić wpływ nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi ocenić wpływ nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi ocenić wpływ nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi ocenić wpływ nanomateriałów funkcjonalnych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
Nano_1A_C27_K03	*2,0*	nie jest zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanomaterałach funkcjonalnych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.

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

Literatura podstawowa

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 nanotechnologiczny**		
Kod	NA_1A_S_C28		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej i Inżynierii Środowiska		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	3	*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	matematyka na poziomie liceum
W-2	chemia ogólna
W-3	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 chemicznej. Przedstawienie wzorcowego układu projekty technologicznego: TOM I (Zeszyt 1. Dane o procesie technologicznym; Zeszyt 2. Bilans masowy i cieplny; Zeszyt 3. Schemat Technologiczny; Zeszyt 4. Kontrola laboratoryjna procesu), TOM II (Zeszyt 1. Zbiorczy 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), 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. Wykres Sankey'a. Przedstawienie przykładowego projektu. Symbole aparatury chemicznej stosowane przy tworzeniu schematów instalacji. Przykładowe zadania projektowe	45

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	
M-1	wykład
M-2	przygotowanie dokumentacji projektu technologii

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Według przedstawionego opisu technologii należy narysować schemat technologiczny, przeprowadzić obliczenia bilansowe i wykonać wykres Sankeya
S-2	P	Projekt technologiczny - na zadany temat student opisuje podstawy technologii produkcji, np. kwasu siarkowego, a następnie przeprowadza obliczenia procesowe i bilansowe oraz przygotowuje dokumentację techniczną.

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_C28_W10 ma wiedzę w zakresie doboru materiału konstrukcyjnego	Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-P-1	M-2	S-2
Nano_1A_C28_W11 zna metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z technologią chemiczną	Nano_1A_W11	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-P-1	M-1 M-2	S-2
Umiejętności							
Nano_1A_C28_U11 potrafi przygotować dokumentację techniczną opisującą realizację techniczną danej technologii	Nano_1A_U11	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-P-1	M-1 M-2	S-1 S-2
Nano_1A_C28_U16 zna czynniki wpływające na efekty ekonomiczne eksploatacji procesu technologicznego	Nano_1A_U16	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-P-1	M-1	S-2
Nano_1A_C28_U17 potrafi zaprojektowacprosty proces technologiczny	Nano_1A_U17	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-P-1	M-1 M-2	S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C28_K02 Rozumie pozatechniczne aspekty projektowania oraz jego wpływ na środowisko	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-P-1	M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C28_W10	*2,0*	nie zna zasad doboru materiałów konstrukcyjnych
	3,0	zna różne materiały konstrukcyjne i ich przeznaczenie
	3,5	potrafi dla danego medium i procesu dobrać odporny materiał konstrukcyjny
	4,0	potrafi dobrać właściwe materiały konstrukcyjne
	4,5	rozróżnia zagadnienie odporności materiału a jego ceny i potrafi wskazać kilka metriałów zamiennych
	5,0	Wybiera optymalne materiały konstrukcyjne
Nano_1A_C28_W11	*2,0*	nie potrafi rozwiązywać zadań inżynierskich
	3,0	potrafi rozwiązać proste zadania inżynieskie
	3,5	zna popularne sposoby i metody stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich
	4,0	dobrzez rozwiązuje podstwowe zadania inżynierskie
	4,5	zna kilka sposobów i metod rozwiązywania zadań inżynierskich
	5,0	prawidłowo rozwiązuje zadania inżynierskie
Umiejętności		
Nano_1A_C28_U11	*2,0*	przygotowana dokumentacja jest niekompletna i zawiera szereg błędów
	3,0	dokumentacja zawiera opis technologii, schemat ideowy i technologiczny, obliczenia bilansowe i wykresy Sankeya, rysunki aparatów
	3,5	dokumentacja zawiera opis technologii, schemat ideowy i technologiczny, obliczenia głównych aparatów technologicznych, rysunki aparatów oraz obliczenia bilansowe i wykresy Sankeya
	4,0	Dokumentacja zawiera wszystkie wymagane elementy, ale część obliczeń została wykonana metodami uproszczonymi lub na podstawie przyjętych założeń upraszczających
	4,5	Projekt jest kompletny, wystepują nieliczne błędy
	5,0	Dokumentacja jest wykonana wzorcowo
Nano_1A_C28_U16	*2,0*	nie rozumie wpływu rozwiązania technologicznego na ekonomię procesu
	3,0	potrafi wskazać główne czynniki wpływające na wynik ekonomiczny danej technologii
	3,5	potrafi opracowac schemat obliczeń przybliżonych kosztów produkcji
	4,0	rozumie zagadnienia ekonomiczne i potrafi je zidentyfikować i zastosować w przygotowywanej dokumentacji technicznej
	4,5	Zna metody obliczenia kosztów inwestycyjnych i eksplotacyjnych
	5,0	Potrafi przeprowadzić optymalizację ekonomiczną danej technologii
Nano_1A_C28_U17	*2,0*	nie wie jakie cele i właściwości powinno spełniać proces technologiczny
	3,0	Potrafi zaprojektowac proste proces technologiczny
	3,5	Potrafi zaprojektowac rozbudowany proces technologiczny
	4,0	Rozumie i definiuje problemy ekploatacyjne i produkcyjne i prawidłowo proponuje do ich rozwiązania odpowiednie rozwiązanie procesu technologicznego
	4,5	Przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne uwzględnia także minimalizację kosztów eksploatacyjnych oraz wygodę obsługi
	5,0	Zaprojektowany proces technologiczny jest wielowariantowy i dobrzez osadzony w realiach przemysłowych

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C28_K02	*2,0*	
	3,0	Uwzględniono w przygotowanym projekcie analizę wpływu proponowanego rozwiązania technologicznego na środowisko i otoczenie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

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., Wisialskiego 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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	Zarządzanie jakością wg norm ISO 9001 wraz z przykładami	4
T-P-2	Wprowadzanie systemu zarządzania jakością na przykładzie wybranych zakładów przemysłowych	10
T-P-3	Podsumowanie	1
T-W-1	Historia zarządzania jakością	1
T-W-2	Koncepcje i systemy jakości, zasady Deminga, idea jakości kompleksowej (TQM)	3
T-W-3	Pojęcie jakości, definicje	1
T-W-4	Zarządzanie jakością wg norm ISO 9000 z przykładami	4
T-W-5	Metody i narzędzia doskonalenia jakości	2
T-W-6	Koszty jakości	2
T-W-7	Standaryzacja i procedury	1
T-W-8	Metody oceny jakości systemu	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	6
A-P-4	Konsultacje z prowadzącym zajęcia	2
A-P-5	Prezentacja projektu	1
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przegląd literatury	4
A-W-3	Opanowanie materiału wykładowego	8
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-5	Zaliczenie	1

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena z przygotowania i prezentacji 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							
Nano_1A_C29_W14 zna różne koncepcje i systemy zarządzania jakością, zna wskaźniki oceny jakości działania systemu, zna struktury organizacyjne w zarządzaniu oraz posiada wiedzę na temat transferu technologii	Nano_1A_W14	P6S_WK	P6S_WG P6S_WK	C-1 C-3	T-P-1 T-P-2 T-P-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							
Nano_1A_C29_U10 student zna statystyczne metody kontroli procesu i potrafi zastosować otrzymane wyniki pomiarowe do obliczeń statystycznych	Nano_1A_U10	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-P-1 T-P-2 T-P-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
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_C29_K06 potrafi ocenić skutki działania systemu zarządzania jakością na wynik finansowy firmy, wie jak polepszyć jakość stosując poznane narzędzia poprawy jakości	Nano_1A_K06	P6S_KO		C-1 C-2 C-3	T-P-1 T-P-2 T-P-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

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_C29_W14	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu sprawdzającego przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_C29_U10	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_C29_K06	*2,0*	
	3,0	zaliczenie testu przynajmniej w 50%
	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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_1A_S_P01		
Specjalność			
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	6,0	*ECTS (formy)*	6,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Tygodnie*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
praktyki	PR	6	6	6,0	1,00	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Żwir Marek (Marek.Zwir@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	

Wymagania wstępne	
W-1	Nanotechnologia i zastosowanie
W-2	Technologia wytwarzania materiałów nanostrukturalnych.
W-3	Technologia nanomateriałów węglowych.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji przygotowujących Studenta do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnym, biurach projektowych oraz instytucjach naukowo-badawczych w zakresie nanotechnologii.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba tygodni*
T-PR-1	Poszerzanie wiedzy z zakresu nanotechnologii poprzez: - zapoznanie się z procesami z zakresu nanotechnologii realizowanymi w przemyśle chemicznym, - udział w projektowaniu oraz wykonaniu instalacji do przeprowadzenia prostych procesów w skali laboratoryjnej z zakresu nanotechnologii, - dobór procedur analitycznych do kontroli parametrów oraz produktów prowadzonych procesów, - przygotowanie do pracy w przemyśle chemicznym i pokrewnym, biurach projektowych oraz instytucjach naukowo-badawczych w zakresie nanotechnologii.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-PR-1	Uczestnictwo w praktykach zawodowych	180

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Praktyka zawodowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena sprawozdania z przeprowadzonych zajęć
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							
Nano_1A_P01_W01 Student ma wiedzę obejmującą zagadnienia dotyczące preparatyki i wykorzystania nanomateriałów, stosowanych nanotechnologii i procesów w przemyśle chemicznym i przemyśle pokrewnym.	Nano_1A_W01 Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W06 Nano_1A_W07 Nano_1A_W08 Nano_1A_W10 Nano_1A_W11 Nano_1A_W12	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG	C-1	T-PR-1	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							

Nano_1A_P01_U01 Student potrafi skutecznie wykorzystać zdobytą wiedzę o procesach technologicznych z zakresu nanotechnologii (np.: dobór lub zmiana parametrów procesu technologicznego,dobór metod i technik do kontroli przebiegu procesu i produktów itp.)	Nano_1A_U07 Nano_1A_U08 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U11 Nano_1A_U14 Nano_1A_U16 Nano_1A_U17	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-PR-1	M-1	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_P01_K01 Student potrafi pracowac w grupie, mając swiadomośc wpływu własnych działań na efekty pracy całego zespołu.	Nano_1A_K03 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-PR-1	M-1	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_P01_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym wiedzy obejmującej zagadnienia dotyczące preparatyki i wykorzystania nanomateriałów, stosowanych nanotechnologii i procesów w przemyśle chemicznym i przemyśle pokrewnym.
	3,0	Student opanował w stopniu dostatecznym wiedzę obejmującą zagadnienia dotyczące preparatyki i wykorzystania nanomateriałów, stosowanych nanotechnologii i procesów w przemyśle chemicznym i przemyśle pokrewnym. Wiedza Studenta w odniesieniu do materiału objętego programem przedmiotu wynosi 60 %.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_P01_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym wykorzystać zdobytą wiedzę o procesach technologicznych z zakresu nanotechnologii (np.: dobór lub zmiana parametrów procesu technologicznego, dobór metod i technik do kontroli przebiegu procesu i produktów itp.)
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym wykorzystać zdobytą wiedzę o procesach technologicznych z zakresu nanotechnologii (np.: dobór lub zmiana parametrów procesu technologicznego, dobór metod i technik do kontroli przebiegu procesu i produktów itp.) Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_P01_K01	*2,0*	Student nie potrafi pracować w grupie i nie ma swiadomości wpływu własnych działań na efekty pracy całego zespołu.
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym pracowac w grupie, mając swiadomość wpływu własnych działań na efekty pracy całego zespołu.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. 2011, Brak

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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-Chełmieniecka 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 wyposażenia i sprzętu laboratoryjnego. Zasady sporządzania 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							
NA_1A_U01_W01 Student ma wiedzę dotyczącą nazewnictwa związków nieorganicznych, a w szczególności tlenków, wodorotlenków i kwasów.	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-L-3 T-A-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
NA_1A_U01_W02 Student ma wiedzę na temat typów reakcji chemicznych i dobierania współczynników w reakcjach.	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-A-2 T-L-3 T-L-5 T-L-4 T-L-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
NA_1A_U01_W03 Student ma niezbędą wiedzę na temat obliczania stopnia utlenienia pierwiastków w związkach i jonach oraz dobierania współczynników w reakcjach redox.	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-2	T-A-1 T-A-3 T-L-5 T-L-4 T-L-6	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
NA_1A_U01_W04 Student ma wiedze dotyczącą sposobów obliczania stężenia procentowego i molowego roztworów.	Nano_1A_W02	P6S_WG		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
NA_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.	Nano_1A_W02	P6S_WG		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							
NA_1A_U01_U01 Student potrafi zastosować w praktyce zasady nazewnictwa związków nieorganicznych, zapisywać i bilansować równania reakcji chemicznych.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-L-4 T-A-2 T-L-5 T-L-2 T-L-7 T-L-3	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
NA_1A_U01_U02 Student potrafi rozwiązywać problemy z zakresu stężeń roztworów.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-L-2 T-A-4 T-L-6 T-A-5 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
NA_1A_U01_U03 Student potrafi obliczyć stopień utlenienia pierwiastków w związkach i jonach oraz wskazać utleniacz i reduktor w procesach redox.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-L-3 T-A-3 T-L-4	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
NA_1A_U01_U04 Student potrafi rozwiązać proste problemy dotyczące dysocjacji elektrolitycznej mocnych i słabych elektrolitów.	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2	T-A-1 T-L-2 T-A-4 T-L-5 T-A-5 T-L-7	M-1 M-2 M-3 M-4	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_U01_W01	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Wiedza		
NA_1A_U01_W02	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U01_W03	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U01_W04	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U01_W05	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_1A_U01_U01	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U01_U02	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U01_U03	*2,0*	
	3,0	.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_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, Zwięzła 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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_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 i stereochemii 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 wydzielania, rozdzielania i oczyszczania związków organicznych.
C-7	Przygotowanie studentów do przedstawiania opisu przeprowadzonego doświadczenia w pracowni chemii organicznej w formie sprawozdania pisemnego, zawierającego rysunek wykorzystanej aparatury chemicznej, wlasne obserwacje oraz niezbędne obliczenia.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-A-1	Zasady nomenklatury systematycznej IUPAC wybranych klas związków organicznych.	2
T-A-2	Izomeria i stereochemia związków organicznych. Rozpoznawanie grup funkcyjnych w wybranych związkach organicznych.	5
T-A-3	Ćwiczenia w nazywaniu różnych grup związków organicznych. Pisanie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych i szkieletowych. Klasyfikowanie związków organicznych na podstawie charakterystycznych grup funkcyjnych.	8
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.	3
T-L-2	Szkło, aparatura i podstawowy sprzęt laboratoryjny.	2
T-L-3	Metody rozdzielania, wydzielania i oczyszczania związków organicznych: krystalizacja, destylacja prosta, ekstrakcja, sączenie i suszenie.	20
T-L-4	Chromatografia cienkowarstwowa nitrowych pochodnych aniliny.	5

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

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 rozdzielania, wydzielania lub oczyszczania stałych i ciekłych związków organicznych.

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							
NA_1A_U02_W01 Student potrafi stosować zasady nomenklatury systematycznej IUPAC do nazywania różnych klas związków organicznych. Rozróżnia poszczególne grupy funkcyjne oraz typy izomerii w związkach organicznych.				C-1 C-2 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3	M-1	S-1
NA_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							
NA_1A_U02_U01 Student potrafi przypisać związek organiczny do konkretnej klasy na podstawie znajomości grup funkcyjnych oraz podać jego nazwę zgodnie z zasadami nomenklatury systematycznej IUPAC.				C-1 C-3 C-4	T-A-1 T-A-2 T-A-3	M-1	S-1
NA_1A_U02_U02 Student potrafi zastosować proste metody wydzielania, rozdzielania i oczyszczania różnych (stałych i ciekłych) związków organicznych.				C-6 C-7	T-L-3 T-L-4	M-2	S-2
Kompetencje społeczne							

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
NA_1A_U02_W01	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U02_W02	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
NA_1A_U02_U01	*2,0*	
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
NA_1A_U02_U02	*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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Wykład monograficzny (do wyboru związany z tematyką pracy dyplomowej)**		
Kod	NA_1A_S_D1_01		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	K	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka
W-2	Nanomateriały funkcjonalne
W-3	Metody badań nanomateriałów funkcjonalnych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów nanomateriałami otrzymywanymi, modyfikowanymi, charakteryzowanymi w ramach pracy dyplomowej
C-2	Ukształtowanie umiejętności analizy najnowszych informacji związanymi z tematyką pracy dyplomowej w celu prowadzenia naukowej dyskusji i naukowej dokumentacji

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Nanomateriały inżynierskie (ugruntowanie wiedzy)	1
T-W-2	Budowa nanomateriałów inżynierskich (ugruntowanie wiedzy)	2
T-W-3	Struktura i właściwości nanomateriałów związanych z tematyką pracy dyplomowej	4
T-W-4	Metody i aparaty wykorzystywane w trakcie badań dotyczących tematyki pracy dyplomowej	4
T-W-5	Modelowanie właściwości i procesów zachodzących w nanomateriałach możliwe do zastosowania w pracy dyplomowej	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Czytanie literatury, w tym samodzielnie wyselekcjonowanej	5
A-W-3	Wykonanie opracowania literatury dotyczącej tematu pracy	5
A-W-4	Przygotowanie do egzaminu	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład konwersatoryjny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena aktywności na zajęciach
S-2	P	ocena opracowania literatury dotyczącej tematu pracy (50% oceny)
S-3	P	egzamin pisemny (50% oceny)

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

Nano_1A_D0001_W01 opisuje budowę nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa, a także mechanizmy procesów chemicznych i ich aplikacje do wytwarzania tych nanomateriałów	Nano_1A_W04 Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_D0001_U01 rozwija samodzielnie swoją wiedzę z tematyki pracy dyplomowej, wyszukuje informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz przygotowuje dobrze udokumentowane opracowanie tych zagadnień	Nano_1A_U03 Nano_1A_U05	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D0001_K01 wykazuje aktywną potrzebę do podnoszenia swoich kwalifikacji i poszerzania swojej wiedzy, zwłaszcza najnowszych osiągnięć naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D0001_W01	*2,0*	nie potrafi opisać budowy żadnych nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa, ani mechanizmy procesów chemicznych i ich aplikacji do wytwarzania tych nanomateriałów
	3,0	potrafi opisać budowę kilku nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa lub kilku mechanizmów procesów chemicznych i ich aplikacji do wytwarzania tych nanomateriałów
	3,5	potrafi opisać budowę kilku nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa i kilku mechanizmów procesów chemicznych i ich aplikacji do wytwarzania tych nanomateriałów
	4,0	opisuje budowę większości nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa, a także większość mechanizmów procesów chemicznych i ich aplikacje do wytwarzania tych nanomateriałów
	4,5	opisuje budowę wszystkich nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa, a także wszystkie mechanizmy procesów chemicznych i ich aplikacje do wytwarzania tych nanomateriałów
	5,0	opisuje budowę nanomateriałów, których dotyczy praca dyplomowa, a także mechanizmy procesów chemicznych i ich aplikacje do wytwarzania tych nanomateriałów i potrafi je porównać
Umiejętności		
Nano_1A_D0001_U01	*2,0*	nie potrafi samodzielnie wyszukiwać informacji z literatury, baz danych czy innych źródeł
	3,0	wyszukuje niekompletne informacje z literatury, baz danych i innych źródeł
	3,5	wyszukuje niekompletne informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz przygotowuje częściowe opracowanie tych zagadnień
	4,0	wyszukuje informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz przygotowuje opracowanie tych zagadnień
	4,5	rozwija samodzielnie swoją wiedzę z tematyki pracy dyplomowej, wyszukuje informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz przygotowuje dobrze udokumentowane opracowanie tych zagadnień
	5,0	rozwija samodzielnie swoją wiedzę z tematyki pracy dyplomowej, wyszukuje informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł oraz przygotowuje dobrze udokumentowane opracowanie tych zagadnień, w którym prezentuje krytyczne podejście do tematu
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D0001_K01	*2,0*	nie wykazuje chęci do podnoszenia swoich kwalifikacji również w tematyce związanej z pracą dyplomową
	3,0	wykazuje się znikomą chęcią poszerzania swojej wiedzy, zwłaszcza najnowszych osiągnięć naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową
	3,5	wykazuje dostateczną chęć do podnoszenia swoich kwalifikacji i poszerzania swojej wiedzy, zwłaszcza najnowszych osiągnięć naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową
	4,0	wykazuje zadawalającą chęć do podnoszenia swoich kwalifikacji i poszerzania swojej wiedzy, zwłaszcza najnowszych osiągnięć naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową
	4,5	wykazuje aktywną potrzebę do podnoszenia swoich kwalifikacji i poszerzania swojej wiedzy, zwłaszcza najnowszych osiągnięć naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową
	5,0	wykazuje aktywną potrzebę do podnoszenia swoich kwalifikacji i poszerzania swojej wiedzy, zwłaszcza najnowszych osiągnięć naukowych w tematyce związanej z pracą dyplomową i tematyką pokrewną lecz znacznie szerszą

Literatura podstawowa

1. K. Kurzydłowski i M. Lewandowska, Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa, 2011

2. nie dotyczy, samodzielne wyselekcjonowana literatura dotycząca najnowszych badań na temat pracy dyplomowej, 2011

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_1A_S_D1_02		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
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	6	15	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,0	0,62	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Podstawowe wiadomości z fizyki, chemii fizycznej, fizyki ciała stałego, elektrotechniki i elektroniki.

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	Analiza spektralna absorpcji i odbicia światła cienkich warstw metalicznych w zakresie grubości od dziesiatek nm do mikrometra.	3
T-L-2	Określenie zależności grubości cienkich warstw polimerowych otrzymywanych metodą spin-coating od lepkości roztworu i prędkości kątowej podłoża.	3
T-L-3	Wyznaczanie grubości warstwy dielektryka (SiO2) na płytkach krzemowych metodą pomiaru pojemności.	3
T-L-4	Proces pasywacji do wytwarzania cienkich warstw na różnych metalach i określenie ich stopnia twardości.	2
T-L-5	Badania cienkich warstw metodą spektroskopii Ramana, spektroskopii elektronowych XPS, AES.	2
T-L-6	Cienkie warstwy otrzymywane metodą foto- i termopolimeryzacji.	2
T-W-1	Określenie tematyki wykładów, warunków i sposobów zaliczeń przedmiotu.	1
T-W-2	Metody otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali: Naparowywanie próżniowe: - konwencjonalne termiczne naparowanie próżniowe; - naparowywanie wywołane strumieniem elektronów; - epitaksja wiązką molekularną; - reaktywne naparowywanie.	4
T-W-3	Metody otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali: Procesy wyładowania jarzeniowego: - rozpylanie jonowe, katodowe; - procesy plazmowe.	4
T-W-4	Metody otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali: Procesy chemiczne z fazy gazowej: - osadzanie chemiczne z fazy gazowej; - procesy formowane termicznie (oksydacja, azotowanie i polimeryzacja).	4

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-5	Metody otrzymywania cienkich warstw z materiałów nieorganicznych, organicznych i metali: Procesy chemiczne z fazy ciekłej, - procesy elektrolityczne; - powlekanie elektrolityczne i anodyzowanie; - techniki nanoszenia mechanicznego; - rozpylanie natryskowe; - poprzez wylanie z roztworu na stacjonarne podłoże (drop-casting); - poprzez wylanie z roztworu na wirujące podłoże (spin-coating); - poprzez zanurzenie i wyciągnięcie z roztworu (dipping); - metoda Langmuir-Blodgett; - warstwa na warstwę z polielektrolitów poprzez oddziaływanie elektrostatyczne - fotolitografia, miękka litografia, nanolitografia; - metoda drukowania atramentowego (ink-jet printing).	7
T-W-6	Kryteria wyboru odpowiedniej techniki do specyficznych zastosowań: - elementy elektroniczne (półprzewodniki, metale i przewodniki organiczne, dielektryki i materiały izolacyjne) i wyświetlacze (ciekłokrystaliczne, elektroluminescencyjne, fluorescencyjne i elektrochromowe); - warstwy optyczne (antyodbiciowe, interferencyjne, materiały o różnym współczynniku załamania) w szerokim zakresie spektralnym (od UV do podczerwieni); - cienkie filmy do zapisu informacji (optyczne i magnetyczne); - warstwy antystatyczne.	6
T-W-7	Przegląd metod pomiarowych grubości oraz kontroli morfologii powierzchni cienkich warstw.	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń	8
A-L-3	przygotwanie do zaliczeń	5
A-L-4	zaliczenia	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	kolokwia
S-2	F	ocena aktywności podczas seminariów i ćwiczeń
S-3	F	ocena ze sprawozdania
S-4	P	kolokwium i elaborat

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D1-02_W01 Student ma wiedzę z zakresu budowy materii oraz mechanizmów procesów chemicznych i ich wykorzystania przy wytwarzaniu nowoczesnych materiałów w postaci cienkich warstw. Student ma także podstawową wiedzę dotyczącą cyklu życia materiałów oraz zasad funkcjonowania i użytkowania aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, w szczególności w ramach nanotechnologii.	Nano_1A_W04 Nano_1A_W10	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-1	S-4
Umiejętności							
Nano_1A_D1-02_U01 Student potrafi rozpoznać zagadnienia fizyczne i chemiczne występujące zarówno w zjawiskach naturalnych jak i procesach technologicznych oraz wykorzystywać eksperymentalne i teoretyczne metody badań fizykochemicznych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie technologii otrzymywania cienkich warstw. Student potrafi zaprojektować dla zadanych parametrów prosty proces technologiczny otrzymywania cienkich warstw oraz ocenić jego poprawność przy użyciu właściwych metod, technik i urządzeń. Poprzez analizę istniejącego procesu student potrafi zaproponować jego modernizacje, prowadzące do poprawy wskaźników ekonomicznych i środowiskowych.	Nano_1A_U09 Nano_1A_U16 Nano_1A_U17	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6	M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

Kompetencje społeczne

Nano_1A_D1-02_K01 Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność nieustannej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i nanotechnologii, potrafi organizować proces zdobywania wiedzy przez inne osoby oraz zachęcać je do pracy samodzielnej. Student ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na środowisko i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-2 S-3 S-4

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-02_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 na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D1-02_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 na poziomie 60%.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-02_K01	*2,0*	
	3,0	Student ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania nanotechnologi i nanomateriałow ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na środowisko i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Seshan K. (Ed.), Handbook of Thin-Film Deposition Processes and Techniques, Noyes Publications, New York, 2002

2. Ulman A., An Introduction to Organic Thin Films, Academic Press, San Diego, 1991

3. Petty M. C., An Introduction to Langmuir-Blodgett Films, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1996

Literatura uzupełniająca

1. Richardson T. H., Functional Organic and Polymeric Materials, Ed., Wiley, Chichester, 2000

2. Jones W., Organic Molecular Solids: Properties and Applications, CRC Press Inc., 1997

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanokompozyty hybrydowe**		
Kod	NA_1A_S_D1_03		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	6	30	1,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	2,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Zielinska Beata (Beata.Zielinska@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Chen Xuecheng (Xuecheng.Chen@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia ogólna i nieorganiczna I i II
W-2	Chema fizyczna I i II

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Wiedza zdobyta na przedmiocie "Nanokompozyty hybrydowe" będzie pomocna w przyszłości dla pracujących w dziedzinie nanotechnologii i inżynierii materiałowej.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Otrzymywanie nanokompozytów hybrydowych opisanych w aktualnych doniesieniach literaturowych.	20
T-L-2	Charakterystyka otrzymanych nanokompozytów hybrydowych z wykorzystaniem zaawansowanych technik badawczych.	10
T-W-1	Wprowadzenie do przedmiotu: nanokompozyty hybrydowe - definicja, podział i charakterystyka	2
T-W-2	Nanocząstki nieorganicznych: metody otrzymywania, charakterystyka, stabilizacja	4
T-W-3	Nanokompozyty hybrydowe z udziałem wybranych polimerów: otrzymywanie, właściwości, metody badania, zastosowanie	4
T-W-4	Organiczno - nieorganiczne materiały hybrydowe na bazie SiO2: otrzymywanie, metody badania, właściwości, zastosowanie	4
T-W-5	Nanomateriały hybrydowe typu rdzeń/otoczka – klasyfikacja, otrzymywanie, metody badania, właściwości, zastosowanie	4
T-W-6	Nanokompozyty hybrydowe z udziałem nieorganicznych półprzewodników - otrzymywanie, metody badań, właściwości, zastosowanie	4
T-W-7	Nanokompozyty hybrydowe o właściwościach magnetycznych: otrzymywanie, właściwości, metody badań, zastosowanie	4
T-W-8	Nanokompozyty hybrydowe z udziałem biomateriałów: synteza, właściwości i zastosowanie	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą przedmotu	15
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Zaliczenie z wykładów	30

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajęciach autydorujnych i laboratoryjnych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-2	P	Zaliczenie z wykładów
S-3	P	Zaliczenie z zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D1-03_W01 Objaśnianie i tłumaczanie podstawowych zjawisk fizycznochemicznych zachodzących podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-03_W02 Scharakteryzowanie i rozpoznawanie podstawowych metod badawczych używanych to charakterystyki nanokompozytów hybrydowych oraz dobieranie odpowiedniej metody ich identyfikacji	Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_D1-03_U01 Przygotowanie, dobieranie i interpretacja zródeł literaturowych w języku polskim i angielskim dotyczącej tematyki przedmotu	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-03_U02 Objaśnianie podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych pojawiających się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-03_U03 Posługiwanie sie sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanokompozytu, odpowiedni jego dobór a także umiejętność interpretacji otrzymanych wyników	Nano_1A_U10 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-03_U04 Oceniane zagrożenia bedacego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzeganie przepisów BHP	Nano_1A_U13	P6S_UW	P6S_UW	C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D1-03_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-03_K02 Ocenianie wpływu nanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-03_K03 Zdolny do rozpowszechniania wiedzy o nanokompozytach hybrydowych społeczenstwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.	Nano_1A_K07	P6S_KO P6S_KR		C-1		M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-03_W01	*2,0*	nie potrafi wcale objaśniać i tłumaczyć podstawowych zjawisk fizycznochemicznych zachodzących podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizycznochemiczne zachodzące podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizycznochemiczne zachodzące podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizycznochemiczne zachodzące podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizycznochemiczne zachodzące podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśniać i tłumaczyć podstawowe zjawiska fizycznochemiczne zachodzące podczas otrzymywania nanokompozytów hybrydowych

Wiedza		
Nano_1A_D1-03_W02	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać, charakteryzować i rozpoznawać podstawowych metod badawczych używanych do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać, charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać, charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać, charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać, charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać, charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych
Umiejętności		
Nano_1A_D1-03_U01	*2,0*	nie potrafi wcale przygotować, dobierać i interpretować zródeł literaturowych w języku polskim i angielskim dotyczących tematyki przedmotu
	3,0	w co najmniej 51% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczące tematyki przedmotu
	3,5	w co najmniej 61% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczące tematyki przedmotu
	4,0	w co najmniej 71% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczące tematyki przedmotu
	4,5	w co najmniej 81% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczące tematyki przedmotu
	5,0	w co najmniej 91% potrafi przygotować, dobierać i interpretować zródła literaturowe w języku polskim i angielskim dotyczące tematyki przedmotu
Nano_1A_D1-03_U02	*2,0*	nie potrafi wcale objaśniać podstawowych zjawisk fizyczno-chemicznych pojawiających się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych
	3,0	w co najmniej 51% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne pojawiające się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych
	3,5	w co najmniej 61% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne pojawiające się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych
	4,0	w co najmniej 71% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne pojawiające się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych
	4,5	w co najmniej 81% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne pojawiające się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych
	5,0	w co najmniej 91% potrafi objaśniać podstawowe zjawiska fizyczno-chemiczne pojawiające się w procesie wytwarzania nanokompozytów hybrydowych
Nano_1A_D1-03_U03	*2,0*	nie potrafi wcale dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakterystyki otrzymanego nanokompozytu ani interpretować otrzymanych wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanokompozytu i interpretować otrzymane wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanokompozytu i interpretować otrzymane wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanokompozytu i interpretować otrzymane wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanokompozytu i interpretować otrzymane wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanokompozytu i interpretować otrzymane wyniki
Nano_1A_D1-03_U04	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać zagrożenia będęcego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i nie przestrzega przepisów BHP
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać zagrożenia będęcego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać zagrożenia będęcego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać zagrożenia będęcego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać zagrożenia będęcego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać zagrożenia będęcego efektem używania odpowiednich produktów i związków chemicznych i przestrzega przepisów BHP
Inne kompetencje społeczne		

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-03_K01	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakteryzacji nanokompozytów hybrydowych.
Nano_1A_D1-03_K02	*2,0*	nie potrafi wcale oceniać wpływu nanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,0	w co najmniej 51% potrafi oceniać wpływ mnanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	3,5	w co najmniej 61% potrafi oceniać wpływ mnanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,0	w co najmniej 71% potrafi oceniać wpływ mnanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	4,5	w co najmniej 81% potrafi oceniać wpływ mnanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
	5,0	w co najmniej 91% potrafi oceniać wpływ mnanokompozytów hybrydowych na środowisko naturanle i na organizm człowieka
Nano_1A_D1-03_K03	*2,0*	nie potrafi rozpowszechniać wiedzy o nanokompozytach hybrydowych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	3,0	w co najmniej 51% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanokompozytach hybrydowych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	3,5	w co najmniej 61% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanokompozytach hybrydowych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	4,0	w co najmniej 71% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanokompozytach hybrydowych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	4,5	w co najmniej 81% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanokompozytach hybrydowych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.
	5,0	w co najmniej 91% potrafi rozpowszechniać wiedze o nanokompozytach hybrydowych społeczeństwu przedstawiając ich dodanie jak i ujemne aspekty.

Literatura podstawowa

1. Nalwa H.S, Handbook of Organic-Inorganic Hybrid Materials and Nanocomposites, American Scientific Publishers, 2004
2. Ajayan P.M, Schadler L.S., Braun P.V, Nanocomposite Science and Technology, Willey-VCH Verlag GmbH & Co.KgaA, 2003

Literatura uzupełniająca

1. Shmid G, Nanoparticles From Theory to Applications, Willey-VCH GmbH & Co KgaA, 2004

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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**		
Kod	NA_1A_S_D1_04		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
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	5	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,62	K	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Wróbel Rafał (Rafal.Wrobel@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Lendzion-Bieluń Zofia (Zofia.Lendzion-Bielun@zut.edu.pl), Moszyński Dariusz (Dariusz.Moszynski@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Matematyka na poziomie szkoły średniej
W-2	Ogółna wiedza z zakresu zjawisk fizycznych i chemicznych
W-3	Znajomość praw gazowych

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Student pozna podstawowe zjawiska powierzchniowe
C-2	Student uzyska zdolności rachnkowe związane z teorią kinetyczną gazów
C-3	Studen zrozumie zasadę działania metod XPS, STM, SEM, AES, EDX

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Synteza katalizatorów Pt/CeO2	3
T-L-2	Charakterystyka otrzymanych katalizatorów metodą dyfrakcji promienii rentgenowskich	3
T-L-3	Charakterystyka otrzymanych katalizatorów metodami wysoko-próżniowymi	12
T-L-4	Oznaczanie powierzchni właściwej i aktywnej katalizatorów Pt/CeO2	6
T-L-5	Oznaczanie aktywności katalizatorów Pt/CeO2	6
T-W-1	Wprowadzenie do problematyki zjawisk powierzchniowych	1
T-W-2	Historia rozwoju technik próżniowych	2
T-W-3	Fotoefekt oraz XPS	2
T-W-4	Zjawisko Augera	1
T-W-5	Mikroskopia elektronowa	2
T-W-6	Mikroanaliza pierwiastkowa	1
T-W-7	Dyfrakcja rentgenowska i pomiar wielkości krystalitów	1
T-W-8	Metody wyznaczania powierzchni właściwej	1
T-W-9	Wyznaczanie powierzchni aktywnej	1
T-W-10	Energia powierzchniowa	1
T-W-11	Segregacja	1
T-W-12	Zaliczenie końcowe	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do zaliczenia	12

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-3	Wykonanie sprawozdania	8
A-L-4	Czytanie wskazanej literatury	6
A-L-5	Konsultacje z prowadzącym laboratorium	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Przegląd literatury fachowej	3
A-W-3	Rozwiązywanie problemów rachunkowych	3
A-W-4	Konsultacje z wykładowcą	2
A-W-5	Opanowanie materiału	8

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena podsumowująca na koniec semestru na podstawie egzaminu pisemnego

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D1-04_W01 Student pozna w szczegółach istotę zjawisk powierzchniowych	Nano_1A_W05	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11	M-1	S-1
Nano_1A_D1-04_W02 Uzyska wiedzę o nanomateriałach i podstawowych zjawiskach fizycznych związanych z technikami próżniowymi	Nano_1A_W09	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 T-W-5 T-W-9 T-W-6	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_D1-04_U01 Student potrafi wybrać metodę badawczą do zmierzenia zadanej wielkości fizycznej	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3	M-2	S-1
Nano_1A_D1-04_U02 Student potrafi wyznaczyć średnią wielkoś krystalitów oraz zna parametry na nią wpływające	Nano_1A_U14	P6S_UW	P6S_UW	C-2 C-3	T-L-2	M-2	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D1-04_K01 Student potrafi wyjaśnić podobieństwa w zasadzie działania w różnych technikach powierzchniowych	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-5 T-W-7 T-W-6 T-W-8	M-1 M-2	S-1
Nano_1A_D1-04_K02 Student potrafi opisać zagrozenia związane ze stosowaniem nanomateriałów	Nano_1A_K02	P6S_KO		C-1	T-W-1	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-04_W01	*2,0*	
	3,0	Student opanuje 60% wyłożonego materiału
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_D1-04_W02	*2,0*	
	3,0	Student opanuje 60% wyłożonego materiału
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D1-04_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi trafnie przypisać 60% metod badawczych do pomiaru zadanej wielkości fizycznej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
Nano_1A_D1-04_U02	*2,0*	
	3,0	student zna wzór Scherrera
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-04_K01	*2,0*	
	3,0	student potrafi porównać 2 techniki pomiarowe
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Nano_1A_D1-04_K02	*2,0*	
	3,0	Student poda 2 przykłady szkodliwego działania nanomateriałów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. Dutkiewicz Edward, Fizykochemia powierzchni, WNT, 1998

2. Barbara Grzybowska-Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, 1993

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Mikroskopia i jej zastosowanie w nanotechnologii**		
Kod	NA_1A_S_D1_05		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
Jednostka prowadząca	Katedra Fizykochemii Nanomateriałów		
ECTS	3,0	*ECTS (formy)*	3,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
laboratoria	L	5	30	2,0	0,50	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,50	K	zaliczenie

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	Bez wymagań wstępnych

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

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Charakterystyka nanomateriałów przy wykorzystaniu nastepujących metod analitycznychi urządzeń: SEM, HR-TEM, STEM, TEM, EDX.	30
T-W-1	Wysokorozdzielcza skaningowa mikroskopia elektronowa (SEM)	2
T-W-2	wysokorozdzielcza transmisyjna mikroskopia elektronowa (HR-TEM)	2
T-W-3	Skaningowa transmisyjna mikroskopia elektronowa (STEM)	1
T-W-4	Tomografia z wykorzystaniem TEM	2
T-W-5	Insitu nanopomiary w HR-TEM	2
T-W-6	Nanokrystalografia	2
T-W-7	Obrazowanie nanostruktur magnetycznych w HR-TEM	2
T-W-8	Mikro i nanoanaliza za pomocą spektrometru rozpraszania promieniowania rentgenowskiego (EDX), spektrometru strat energii elektronów) (EELS), spektrometru ramanowskiego i IR	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach praktycznych	30
A-L-2	Zapoznanie się z literaturą przedmiotu	30
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Zalczenie z wykładów	15

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

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D1-05_W01 Scharakteryzowanie i rozpoznawanie podstawowych metod badawczych używanych to charakteryzacji nanomateriałów oraz dobieranie odpowiedniej metody do identyfikacji materiału	Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-L-1 T-W-6 T-W-4 T-W-7 T-W-5 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Nano_1A_D1-05_W02 Definiowanie podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów	Nano_1A_W09	P6S_WG	P6S_WG	C-1	T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-8 T-W-4	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_D1-05_U01 Posługiwanie się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, odpowiedni jego dobór a także umiejetność interpretacji otrzymanych wyników	Nano_1A_U11 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-7 T-W-5 T-W-8 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D1-05_K01 Aktywna postawa do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-W-7 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-05_W01	*2,0*	nie potrafi wcale charakteryzować i rozpoznawać podstawowych metod badawczych używanych to charakteryzacjii nanomateriałów oraz dobierać odpowiedniej metody identyfikacji materiału
	3,0	w co najmniej 51% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane to charakteryzacji nanomateriałów oraz dobierać odpowiednie metody identyfikacji materiału
	3,5	w co najmniej 61% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane to charakteryzacji nanomateriałów oraz dobierać odpowiednie metody identyfikacji materiału
	4,0	w co najmniej 71% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane to charakteryzacji nanomateriałów oraz dobierać odpowiednie metody identyfikacji materiału
	4,5	w co najmniej 81% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane to charakteryzacji nanomateriałów oraz dobierać odpowiednie metody identyfikacji materiału
	5,0	w co najmniej 91% potrafi charakteryzować i rozpoznawać podstawowe metody badawcze używane to charakteryzacji nanomateriałów oraz dobierać odpowiednie metody identyfikacji materiału
Nano_1A_D1-05_W02	*2,0*	nie potrafi wcale definiować podstawowych praw fizycznych na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% potrafi definiować podstawowe prawa fizyczne na których opiera się działanie sprzętu wykorzystywanego do identyfikacji nanomateriałów
Umiejętności		
Nano_1A_D1-05_U01	*2,0*	nie potrafi wcale doberać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału, a także interpretować otrzymanych wyników
	3,0	w co najmniej 51% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
	3,5	w co najmniej 61% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
	4,0	w co najmniej 71% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
	4,5	w co najmniej 81% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
	5,0	w co najmniej 91% potrafi dobierać i posługiwać się sprzętem używanym do charakteryzacji otrzymanego nanomateriału a także interpretować otrzymane wyniki
Inne kompetencje społeczne		

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-05_K01	*2,0*	nie wykazuje aktywnej postawy do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów
	3,0	w co najmniej 51% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów
	3,5	w co najmniej 61% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów
	4,0	w co najmniej 71% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów
	4,5	w co najmniej 81% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów
	5,0	w co najmniej 91% wykazuje aktywną postawe do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności w operowaniu nowoczesnymi technikami do charakterystyki nanomateriałów

Literatura podstawowa

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Zasady projektowania i modelowania materiałów nanostrukturalnych**		
Kod	NA_1A_S_D1_06		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
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	5	15	1,0	0,27	K	zaliczenie
projekty	P	5	15	1,0	0,27	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,46	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i wykładów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Celem przedmiotu jest zapoznanie Studentów z zagadnieniami dotyczącymi projektowania i modelowania materiałów nanostrukturalnych.
C-2	Celem przedmiotu jest zdobycie umiejętności posługiwania się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Opanowanie prostych symulacji komputerowych na wybranych przykładach nanomateriałów.	15
T-P-1	Wykonanie samodzielnego projektu z zakresu projektowania i modelowania materiałów nanostrukturalnych	15
T-W-1	Symulacje komputerowe zmian ciecz-ciało stałe nanocząstek metali alkalicznych	2
T-W-2	Modelowanie syntezy nanokropek kwantowych	2
T-W-3	Symulacja molekularna-strukturalna charakterystyka materiałow nano- i mezoporowatych	2
T-W-4	Teoretyczne aspekty strukturalne, energetyczne i reaktywności jednościennych nanorurek węglowych	3
T-W-5	Molekularno-dynamiczne symulacje termicznej stabilności nanomateriałów węglowych	2
T-W-6	Modelowanie i symulacja nanorurek węglowych	2
T-W-7	Ab initio symulacja fotoindukowanego transferu elektronów w układzie molekuła-półprzewodnik	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do laboratoriów na podstawie wykładów i dostępnej literatury	5
A-L-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	6
A-L-4	Konsultacje u prowadzącego zajęcia	4
A-P-1	Ucestnictwo w zajeciach	15
A-P-2	Zebranie literatury z zakresu tematyki prokektu	5
A-P-3	wykonanie indywidualnego projektu	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Zapoznanie się z dostępną literaturą	5
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-4	Konsultacje u prowadzącego zajecia	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład wspomagany prezentacją multimedialną
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera
M-3	Przygotowanie projektu

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena aktywności na zajeciach laboratoryjnych.
S-2	P	Zaliczenie zajeć laboratoryjnych.
S-3	P	Ocena wykonanego projektu.
S-4	P	Zaliczenie pisemne wykladu

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D1-06_W01 Student ma podstawowa wiedzę na temat metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.	Nano_1A_W06 Nano_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 T-W-7	M-1	S-4
Umiejętności							
Nano_1A_D1-06_U01 Student potrafi posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.	Nano_1A_U07 Nano_1A_U11	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-2	T-L-1 T-P-1	M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D1-06_K01 Student wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonych zadań i potrafi zmotywować zespół do skutecznego realizowania zamierzonych celów.	Nano_1A_K03 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-2	T-L-1 T-P-1	M-2 M-3	S-1 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-06_W01	*2,0*	Student nie opanował lub opanował w stopniu niewystarczającym podstawowej wiedzy z zakresu metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.
	3,0	Student opanował w 60% podstawową wiedzę z zakresu metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.
	3,5	Student opanował w 70% podstawową wiedzę z zakresu metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.
	4,0	Student opanował w 80% podstawową wiedzę z zakresu metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.
	4,5	Student opanował w 90% podstawową wiedzę z zakresu metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.
	5,0	Student w pełni opanował podstawową wiedzę z zakresu metod, technik oraz narzędzi wykorzystywanych do projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.
Umiejętności		
Nano_1A_D1-06_U01	*2,0*	Student nie potrafi lub potrafi w stopniu niewystarczającym posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych
	3,0	Student potrafi w stopniu dostatecznym posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 60 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	3,5	Student potrafi w stopniu większym, niż dostateczny, posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 70 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	4,0	Student potrafi w stopniu dobrym posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 80 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach
	4,5	Student potrafi, w stopniu większym, niż dobry posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.Umiejętności zdobyte przez Studenta wynoszą 90 % umiejętności możliwych do uzyskania w ramach przedmiotu.
	5,0	Student w pełni potrafi posługiwać się odpowiednimi metodami, technikami oraz narzędziami do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich w zakresie projektowania, modelowania i symulacji materiałów nanostrukturalnych.

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-06_K01	*2,0*	Student nie wykazuje aktywnej postawy przy realizacji określonych zadań i nie potrafi zmotywować zespołu do skutecznego realizowania zamierzonych celów.
	3,0	Student w stopniu dostatecznym wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonych zadań i potrafi zmotywować zespołu do skutecznego realizowania zamierzonych celów.
	3,5	Student w stopniu większym, niż dostateczny wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonych zadań i potrafi zmotywować zespołu do skutecznego realizowania zamierzonych celów.
	4,0	Student w stopniu dobrym wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonych zadań i potrafi zmotywować zespołu do skutecznego realizowania zamierzonych celów.
	4,5	Student w stopniu większym, niż dobrym wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonych zadań i potrafi zmotywować zespołu do skutecznego realizowania zamierzonych celów.
	5,0	Student w pełni wykazuje aktywną postawę przy realizacji określonych zadań i potrafi zmotywować zespołu do skutecznego realizowania zamierzonych celów.

Literatura podstawowa

1. Balbuena Perla, Nanomaterials: Design and Simulations, Springer, 2006

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 polimerów**		
Kod	NA_1A_S_D1_07a		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	4	*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	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Opanowanie tresci z zakresu fizyki, chemii fizycznej i chemii polimerów.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z definicjami i pojeciami zwiazanymi z tematyka przedmiotu
C-2	Wykształcenie umiejetnosci posługiwania sie wiedza z zakresu podstawowych i szczegółowych zagadnien chemii fizycznej polimerów
C-3	Ukształtowanie umiejetnosci opisywania zjawisk i modeli fizycznych zwiazków wielkoczasteczkowych

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Organizacja zajec i BHP	1
T-L-2	Badanie wpływu stezenia monomeru na przebieg polimeryzacji roztworowej monomerów winylowych.	2
T-L-3	Obliczanie ciezarów czasteczkowych polimerów (metoda wiskozymetryczna, osmometrii parowej i membranowej).	2
T-L-4	Obliczanie temperatur zeszklenia na podtsawie równan modelowych	2
T-L-5	Oczyszczanie polimerów z nano-elementami metoda frakcjonowanego wytracania.	2
T-L-6	Badanie inhibicji w obecnosci zmiataczy biologicznych.	2
T-L-7	Oznaczanie parametrów rozpuszczalnosci Hildebranda metoda pecznienia.	2
T-L-8	Wyznaczanie rzedowosci reakcji rozpadu inicjatora metoda UV-VIS	2
T-W-1	Wprowadzenie, pojecia podstawowe – literatura przedmiotu, monomery, mery, polimery, oligomery, historia polimerów, struktura liniowa, rozgałeziona i usieciowana, polidyspersja, ilosciowe okreslenie polidyspersyjnosci polimerów.	2
T-W-2	Fluktuacje własciwosci, funkcje rozkładu ciezarów czasteczkowych, srednie ciezary czasteczkowe, statystyka łancucha, funkcje Flory'ego i Schultza, konfiguracje i konformacja.	2
T-W-3	Rozcienczone roztwory polimerów – specznianie i rozpuszczanie, termodynamika rozpuszczania, parametry Hildebranda, oddziaływania bliskiego i dalekiego zasiegu, łancuch swobodnie zwiazany, statystyczny model Kuhna, prawdopodobienstwo znalezienia konca łancucha w objetosci, prawdopodobienstwo odległosci konców łancucha.	2
T-W-4	Metody badania własciwosci roztworów i oznaczania srednich ciezarów czasteczkowych polimerów (parametry pomiarowe a srednie ciezary czasteczkowe) – metody oznaczania liczbowo sredniego ciezaru czasteczkowego: ebuliometryczna i kriometryczna (zredukowana róznica temperatur, współczynniki wirialne, metoda porównawcza, stała kriometryczna i ebuliometryczna, metoda statyczna i dynamiczna).	1
T-W-5	Metody osmometryczne –membranowa (zredukowane cisnienie osmotyczne, współczynniki wirialne, typy osmometrów, sposoby pomiarów, „metoda połowy sum", ekstrapolacja do czasu zerowego, kondycjonowanie membran, rodzaje membran, ich asymetria i efekt balonowy), metoda destylacji izotermicznej – osmometrii parowej (vapour-pressure) (prawo Raoulta, zasada pomiaru, wzorce), metoda izopiestyczna (zasada pomiaru, metoda Bergera, metoda graficzna), metoda analityczna – oznaczania grup koncowych.	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-6	Metoda oznaczania wagowo sredniego ciezaru czasteczkowego polimeru – rozpraszanie swiatła w badaniach polimerów (małe i duze czasteczki, inkrement współczynnika załamania, stała optyczna Debey'a, stała Rayleigha, rozpraszanie roztworu, czynnik depolaryzacji – funkcja P(teta) i jej własnosci, swiatło spolaryzowane i niespolaryzowane, wykres Zimma, wymiary makroczasteczek).	2
T-W-7	Frakcjonowanie polimerów i metody oceny polimolekularnosci, metoda frakcjonowanego wytracania (fazy, koacerwaty, równanie Flory'ego, współczynnik podziału, frakcjonowanie „w trójkat" i „choinke"), metoda frakcjonowanego rozpuszczania (nosniki, ekstrakcja kolumnowa, gradient składu mieszaniny i temperatury), inne metody frakcjonowania (metoda podziału miedzy dwie fazy ciekłe, metody dyfuzyjne, metoda chromatografii absorpcyjnej). Opracowanie wyników frakcjonowania.	2
T-W-8	Metody sedymentacyjne oznaczania ciezarów czasteczkowych polimerów i badanie własciwosci roztworów przy uzyciu ultrawirówek (metoda szybkosci sedymentacji, stała sedymentacyjna, metoda równowagi sedymentacyjnej, metoda Archibalda).	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	przygotowanie do kolokwium zaliczającego	15
A-W-1	wykład informacyjny z objaśnieniami tematyki wykładów	15
A-W-2	praca samodzielna	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z wyjasnieniami tematyki przedmiotu
M-2	cwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny na koniec przedmiotu podsumowujacy zdobyta wiedze i umiejetnosci z zakresu przedmiotu
S-2	F	kolokwium pisemne

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D1-07a_W01 Student powinien definiowac oraz objasniac i tłumaczyc pojecia z zakresu chemii fizycznej polimerów. Powinien również umiec charakteryzowac modele i zjawiska dotyczace zwiazków wielkoczasteczkowych.	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1 C-3	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
Nano_1A_D1-07a_W02 Student potrafi opisac oraz wytłumaczyc zachowanie sie makroczasteczek w roztworach oraz umie charakteryzowac własciwosci molekularne polimerów.	Nano_1A_W02 Nano_1A_W03	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-3	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							
Nano_1A_D1-07a_U01 Student potrafi interpretowac i ilosciowo opisywac zjawiska fizykochemiczne w roztworach makroczasteczek a takze na podstawie wiedzy teoretycznej potrafi dobrac odpowiednie metody charakteryzowania makroczasteczek w roztworach. Student potrafi uzupełnic informacje uzyskane na wykładach o tresci zawarte w literaturze przedmiotu.	Nano_1A_U01 Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 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
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D1-07a_K01 Student wykazuje aktywna postawe na wykładach i cwiczeniach oraz dba o poprawnosc jezykowa zwiazana z terminologia przedmiotu.	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-07a_W01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wymienic i objasnic niektóre podstawowe definicje i zjawiska z zakresu chemii fizycznej polimerów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Wiedza		
Nano_1A_D1-07a_W02	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wymienic i objasnic niektóre podstawowe zjawiska zachodzace w roztworach makroczasteczek.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D1-07a_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi wymienic i objasnic niektóre podstawowe definicje i zjawiska zachodzace w roztworach makroczasteczek omówione w trakcie wykładów.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-07a_K01	*2,0*	
	3,0	Student wykazuje znikoma aktywnosc na wykładach oraz w trakcie realizacji zajec laboratoryjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

1. W. Przygocki, A.Włochowicz,, Uporzadkowanie makroczasteczek w polimerach i włóknach, Warszawa, 2006

Literatura uzupełniająca

1. W. Przygocki, Fizyczne metody badania polimerów, Warszawa, 1990
2. S. Połowinski, Chemia fizyczna polimerów, Łódź, 1994

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_1A_S_D1_07b		
Specjalność	Nanomateriały funkcjonalne		
Jednostka prowadząca	Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej		
ECTS	2,0	*ECTS (formy)*	2,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	*Język*	polski
Blok obieralny	4	*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	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), Filipek Elżbieta (Elzbieta.Filipek@zut.edu.pl), Rychłowska-Himmel Izabella (Izabella.Rychlowska-Himmel@zut.edu.pl), Tabero Piotr (Piotr.Tabero@zut.edu.pl), Tomaszewicz Elżbieta (Elzbieta.Tomaszewicz@zut.edu.pl)

Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstaw chemii i chemii nieorganicznej.

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	Wyznaczanie orientacji prostych i płaszczyzn sieciowych różnych sieci przestrzennych. Procedury wyboru komórki elementarnej w danej sieci przestrzennej. Określenie układu krystalograficznego i typu komórki Bravais'go.	2
T-L-2	Jakościowa identyfikacja materiałów jedno- i wielofazowych na podstawie dyfraktogramu proszkowego rtg.	2
T-L-3	Ilościowa rentgenowska analiza fazowa mieszanin dwuskładnikowych.	2
T-L-4	Wyznaczanie średniej wielkości krystalitów metodą dyfrakcji promieniowania rtg.	2
T-L-5	Określenie stopnia krystaliczności wybranych do badań różnych materiałów.	2
T-L-6	Przypisywanie wskaźników Millera (hkl) płaszczyzn badanych substancji i na tej podstawie określenie układu krystalograficznego i obliczenie parametrów komórki elementarnej.	2
T-L-7	Wyznaczanie współczynników ekspansji termicznej metodą dyfrakcji promieniowania rtg.	2
T-L-8	Zaliczenie laboratorium	1
T-W-1	Podstawowe prawa i pojęcia w krystalografii: ciało stałe, monokryształ, krystalit, kryształ, ciało polikrystaliczne. Sieciowa budowa ciała stałego. Sieć przestrzenna i jej właściwości. Sieć krystaliczna.	1
T-W-2	Krystalografia geometryczna. Operacje symetrii. Makroskopowe elementy symetrii. Grupy punktowe symetrii. Układy krystalograficzne. Komórki Bravais'go.	2
T-W-3	Mikroskopowe elementy symetrii. Grupy przestrzenne. Międzynarodowe tablice krystalograficzne.	1
T-W-4	Proces krystalizacji. Metody otrzymywania monokryształów, nanokryształów i ciał polikrystalicznych.	2
T-W-5	Klasyfikacja ciał krystalicznych. Niektóre typy struktur pierwiastków i związków chemicznych.	3
T-W-6	Promieniowanie rentgenowskie, źródła, właściwości i zakres zastosowania.	1
T-W-7	Metody badań ciał polikrystalicznych. Analiza jakościowa i ilościowa. Tekstura. Wskaźnikowanie dyfraktogramów. Poszerzenie refleksów dyfrakcyjnych. Wielkość krystalitów. Zniekształcenia sieci.	2
T-W-8	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego na materiałach o różnym stopniu krystaliczności.	1
T-W-9	Metody rentgenowskie w badaniu cienkich warstw.	1

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-10	Podstawy dyfrakcji elektronów i neutronów w badaniach współczenych materiałów.	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	7
A-L-4	Pisemne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych	1
A-W-1	Uczestniczenie w wykładach	15
A-W-2	Konsultacje	3
A-W-3	Studiowanie literatury przedmiotu i analiza treści wykładowych	3
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	7
A-W-5	Zaliczenie pisemne przedmiotu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	zaliczenie 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							
Nano_1A_D1-07b_W10 Student ma wiedzę z zakresu podstaw krystalografii. Student ma wiedzę dotyczącą badania substancji krystalicznych	Nano_1A_W10	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10	M-1	S-1
Umiejętności							
Nano_1A_D1-07b_U01 student potrafi zastosować poznane na ćwiczeniach laboratoryjnych metody badania substancji skrystalicznych	Nano_1A_U01	P6S_UU P6S_UW		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-1	S-1
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D1-07b_K03 student potrafi pracować w zespole	Nano_1A_K03	P6S_KO P6S_KR		C-2 C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D1-07b_W10	*2,0*	
	3,0	Student prezentuje podstawową wiedzę z zakresu krystalografii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D1-07b_U01	*2,0*	
	3,0	Student potrafi prawidłowo zinterperatować dyfraktogram badanej substancji i wyznaczyć jej podstawowe parametry krystalograficzne
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D1-07b_K03	*2,0*	
	3,0	student wykonał wszystkie przewidziane programem ćwiczenia, przedstawił odpowiednie sprawozdania i posiadł podstawową wiedzę z podstaw krystalografii
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Trzaska-Durski Z., Trzaska-Durska H., Podstawy krystalografii strukturalnej rentgenowskiej, PWN, Warszawa, 1994, 1
2. Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, PWN, Warszawa, 2007, 3
3. Kosturkiewicz Z., Metody krystalografii, Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 2000, 1

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Wykład monograficzny (do wyboru związany z tematyką pracy dyplomowej)**		
Kod	NA_1A_S_D2_01		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
ECTS	1,0	*ECTS (formy)*	1,0
Forma zaliczenia	egzamin	*Język*	polski
Blok obieralny		*Grupa obieralna*	

Forma dydaktyczna	*Kod*	*Semestr*	*Godziny*	*ECTS*	*Waga*	*Forma realizacji*	*Zaliczenie*
wykłady	W	7	15	1,0	1,00	K	egzamin

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

Wymagania wstępne	
W-1	chemia organiczna
W-2	Chemia polimerów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studentów z polimerami pochodzenia naturalnego (celuloza, chitozan, białka) oraz polimerami syntetycznymi (polimery kondensacyjne, hydrozele, polimery biodegradowalne) oraz problematyka wytwarzania tych materiałow dla zastosowan medycznych (implanty, skafoldy, nosniki leków) Zapoznanie studentów z normami związanymi z biomateriałami.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-1	Biomateriały: podstawowe definicje biozgodnosci, atrombogennosci i antybakteryjnosci, toksyczność, normy Biomateriały naturalne	4
T-W-2	Biomateriały polimerowe stosowane w rekonstrukcji tkanek miekkich (protezy stawów, sciegien, skóry)	2
T-W-3	Biomateriały polimerowe stosowane w rekonstrukcji tkanek twardych (protezy kosci, cementy kostne)	2
T-W-4	Polimerowe systemy kontrolowanego uwalniania leków	2
T-W-5	Biomateriały ceramiczne (własciwosci i zastosowanie hydroksyapatytów i bioszkła w rekonstrukcji tkanki twardej)	2
T-W-6	Biomateriały metaliczne (biotolerancja materiałów metalicznych; kryteria doboru biomateriałów metalicznych do zastosowan funkcjonalnych)	2
T-W-7	Polimery przeznaczone do wytwarzania sprzetu i aparatury medycznej	1

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

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Okreslenie podstawowych informacji i poziomu wiedzy studenta w zakresie podstawowych grup materiałów polimerowych oraz wybranych przykładów ceramiki i metali stosowanych w technikach medycznych, głównie jako materiały kontaktujace sie z zywymi organizamami
S-2	F	Okreslenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie wymagan w odniesieniu do biopolimerów i biomateriałów pod katem ich zastosowania w medycynie
S-3	P	Ocena wiedzy studenta co do własciwosci, kryterów doboru i zastosowan w techniakach medycznych biopolimerów i biomateriałów

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-01_W01 Student powinien posiadac ogólna wiedze w zakresie podstawowych biopolimerów i biomateriałów stosowanych w technikach medycznych; doboru materiałów polimerowych pod wzgledem spełniania kryterium biozgodnosci i biofunkcjonalnosci; metod oceny własciwosci biopolimerów i biomateriałów	Nano_1A_W02 Nano_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	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_D2-01_U01 Student powienien umiec zdefiniowac rodzaj biomateriału w zaleznosci od jego przeznaczenia; dokonac doboru rodzaju polimeru w zaleznosci od jego własciwosci jako implantu przeznaczonego do konkretnego zastosowania medycznego, polimerowego nosnika leków, materiału opatrunkowego i elementó sprzetu i aparatury medycznej	Nano_1A_U01 Nano_1A_U08	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-01_K01 W wyniku przeprowadzonych zajec student posiadac nastepujace kompetencje osobiste i społeczne: kreatywnosc w rozwiazywaniu problemów projektowych w zakresie doboru biopolimerów i biomateriałów do zastosowan medycznych; otwartosc na szybkie zmiany w wysokozaawansowanych technologiach wytwarzania i stosowania biopolimerów i biomateriałow we współczesnej medycynie; swiadomosc wpływu budowych chemicznej i procesów wytwarzania na własciwosci materiałow polimerowych stosowanych w technikach medycznych	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K05	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-01_W01	*2,0*	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczacej biomateriałów
	3,0	Student posiada ograniczona wiedze dotyczaca biomateriałów
	3,5	Student posiada podstawowa wiedze dotyczaca biomateriałów
	4,0	Student posiada wiedze dotyczaca biomateriałów podlegajacej ocenie.
	4,5	Student posiada wiedze dotyczaca biomateriałów podlegajacej ocenie. Potrafi przedstawic grupe biomateriałów oraz okreslić ich właściwosci.
	5,0	Student posiada wiedze dotyczaca biomateriałów .podlegajacej ocenie. Potrafi przedstawic i wyjasnic technologie otrzymania okreslonej grupy biomateriałów, okreslic ich własciwosci oraz zaproponowac jej zastosowanie w medycynie
Umiejętności		
Nano_1A_D2-01_U01	*2,0*	Student nie potrafi przedstawic biomateriałów
	3,0	Student potrafi przedstawic niektóre biomateriały
	3,5	Student potrafi przedstawic biomateriały
	4,0	Student potrafi przedstawic biomateriały. Potrafii okreslic ich własciwosci i wymagania stawianne im pod katem okreslonych zastosowań
	4,5	Student potrafi przedstawic biomateriały. Potrafi okreslic ich właściwosci pod katem zastosowan i zna toksyczność i zagrożenia wynikające z ich stosowania
	5,0	Student potrafi przedstawic biomateriał. Potrafi okreslic ich własciwosci pod katem zastosowan i zaproponowac ewentualna modyfikacje ich własciwosci. Potrafi okreslic zastosowanie dla wybranych biomateriałów i ocenic zagrozenie zwiazane z tym zastosowaniem
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D2-01_K01	*2,0*	Student nie wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów.
	3,0	Student wykazuje sie ograniczona kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów.
	3,5	Student wykazuje sie ograniczona kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów . oraz posiada ograniczona świadomośc stosowania podstawowych biomateriałów
	4,0	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów metalicznych, ceramicznych i z tworzyw sztucznych.oraz posiada swiadomosc stosowania podstawowych biomateriałów.
	4,5	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów oraz wykazuje świadomosc stosowania biomateriałów w aplikacjach medycznych
	5,0	Student wykazuje sie kreatywnoscia w zakresie stosowania wiedzy dotyczacej biomateriałów oraz wykazuje świadomosc szerokiego stosowania biomateriałów w medycynie. Ponadto rozumie oddziaływania i zagrożenia wynikające z ich stosowania

Literatura podstawowa

1. S. Błazewicz, L. Stoch,, BIOCYBERNETYKA I INZYNIERIA BIOMEDYCZNA, Tom 4 BIOMATERIAŁY, Kraków, 2000, TOM I

Literatura podstawowa
2. M. Darowski, T. Orłowski, A. Werynski, J.M. Wójcicki,, BIOCYBERNETYKA I INZYNIERIA BIOMEDYCZNA, Tom 3 Sztuczne Narzady,, Kraków, 2000
3. Wise D.L., Biomaterials and Bioengineering Handbook,, New York, 2000

Literatura uzupełniająca
1. Chu Liu, Biomaterials Fabrication and Processing Handbook, Singapore, 2010

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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	NA_1A_S_D2_02		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
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	5	30	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,62	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 i kompetencji w zakresie a. metod przetwórstwa polimerów b. maszyn i urządzeń do przetwórstwa c. istotnych parametrów przetwórstwa d. doboru metody przetwóstwa w zależności od wyrobu

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Odlewanie duroplastów	5
T-L-2	Wytwarzanie i przetwórstwo tłoczyw duroplastycznych	5
T-L-3	Wytłaczanie i wtryskiwanie termoplastów	5
T-L-4	Wytwarzanie samoprzylepnych filmów adhezyjnych	5
T-L-5	Wytwarzanie laminatów różnymi metodami	5
T-L-6	Badanie wybranych właściwości wytworzonych tworzyw	5
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	5
T-W-3	Wytłaczanie polimerów i tworzyw sztucznych	3
T-W-4	Formowanie z półwyrobów: formowanie próżniowe i ciśnieniowe. Odlewanie. Kalandrowanie polimerów i tworzyw sztucznych.	2
T-W-5	Metody aplikacji materiałow adhezyjnych	2
T-W-6	Spawanie i zgrzewanie tworzyw sztucznych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	udział w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie sprawozdań	15
A-L-3	przygotowanie do zajęć, czytanie instrukcji	10
A-L-4	czytanie literatury	5
A-W-1	Udział w zajęciach	15

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	10
A-W-3	zaliczenie	2
A-W-4	konsultacje	3

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykład informacyjny
M-2	prezentacja multimedialna
M-3	film
M-4	pokaz
M-5	ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	pisemny sprawdzian wiadomości
S-2	F	sprawozdanie z 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							
Nano_1A_D2-02_W01 wiedza o przetwórstwie tworzyw sztucznych termoplastycznych	Nano_1A_W04 Nano_1A_W10	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 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_D2-02_U01 wybór technologii przetwórstwa stosownie do wyrobu	Nano_1A_U05 Nano_1A_U17	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-3 T-W-5 T-W-4 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-02_K01 umiejętnośc zastosownia zdobytej wiedzy teoretycznej w praktyce	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-3 T-W-5 T-W-4 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4 M-5	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-02_W01	*2,0*	student nie zna podstawowych grup polimerów i metod polimeryzacji
	3,0	student zna grupy polimerów i metody polimeryzacji
	3,5	student wie jakie są technologie przetwórstwa termoplastów
	4,0	student wie jakie są technologie przetwórstwa, maszyny w nich stosowane i urządzenia pomocnicze
	4,5	student potrafi dobrać technologię przetwórstwa stosownie do wyrobu jaki ma zostać otrzymany
	5,0	student potrafi podac istotne parametry przetwórstwa w stosowanych technologiach
Umiejętności		
Nano_1A_D2-02_U01	*2,0*	student nie zna podstawowych grup polimerów i sposobów ich otrzymywania
	3,0	student zna podstawowe grupy polimerów
	3,5	student zna technologie przetwórstwa polimerów termoplastycznych
	4,0	student zna technologie przetwórstwa polimerów termoplastycznych, maszyny i urządzenia w nich stosowane
	4,5	student potrafi dobrać technologię przetwórstwa stosownie do wymagań stawianych wyrobowi
	5,0	student potrafi podac istotne parametry przetwórstwa w wybranej technologii
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D2-02_K01	*2,0*	nie zna podstawowych grup tworzyw sztucznych i ich zastosowania
	3,0	zna podstawowe grupy tworzyw sztucznych i ich zastosowania
	3,5	zna technologie przetwórstwa tworzyw termoplastycznych ich możliwości i ograniczenia
	4,0	zna technologie przetwórstwa, umie dobrać maszyny i urządzenia do danej technologii
	4,5	umie dobrać technologie przetwórstwa stosownie do wyrobu
	5,0	umie określić istotne parametry przetwórstwa w wybranej technologii

Literatura podstawowa

1. Szlezynger W., Tworzywa sztuczne, Wydawnistwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów, 1998
2. Florjańczyk Z., Penczek S., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995

Literatura podstawowa
3. Pielichowski J.J., Puszyński A.A, Technologia tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 1994
4. Żuchowska D., Polimery konstrukcyjne, WNT, Warszawa, 1995
5. Smorawiński A., Technologia wtrysku, WNT, Warszawa, 1989
6. Saechtling, Tworzywa sztuczne, WNT, Warszawa, 2000

Literatura uzupełniająca
1. Obłój Muzaj M., Świerz Motysia B., Szabłowska B., Polichlorek winylu, WNT, Warszawa, 1997
2. Błędzki A., Recykling materiałów polimerowych, WNT, Warszawa, 1997
3. Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych, WNT, Warszawa, 2000

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Nanonapełniacze i nanokompozyty**		
Kod	NA_1A_S_D2_03		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
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	6	15	2,0	0,38	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,0	0,62	K	zaliczenie

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

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

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami nanonapełniaczy, metodami wytwarzania nanokompozytów i ich charakterystyką
C-2	zapoznanie studentami z zasadami tworzenia tekstó technicznych - sprawozdań

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Ocena struktury i wielkości ziaren nanocząstek (TEM, DLS)	4
T-L-2	Wytwarzanie nanokompozytów polimerowych metodą wytłaczania i in situ podczas polimeryzacji	8
T-L-3	Charakterystyka porównawcza otrzymanych nanokompozytów: oznaczanie modułu Younga i innych właściwości mechanicznych	3
T-W-1	Synteza i zastosowania nanomateriałów, urządzenia budowane z cząsteczek	2
T-W-2	Formowanie nanostrukturalnych materiałów w oparciu o reakcje chemiczne	3
T-W-3	Krótki przegląd reakcji i procesów zachodzących w środowisku naturalnym oraz możliwości chemii w tworzeniu sztucznych nanostruktur	3
T-W-4	Wprowadzenie do nanorurek węglowych i grafenu	2
T-W-5	Nanoobiekty oparte na węglowych nanorurkach	2
T-W-6	Zastosowania nanorurek i grafenu	2
T-W-7	Nanocząstki glinokrzemianów: struktura i właściwości	3
T-W-8	Nanocząstki ditlenku tytanu, ditlenku ceru i ditlenku krzemu	3
T-W-9	Techniki wytwarzania nanokompozytów	3
T-W-10	Analiza zjawisk na granicy faz, stopień zdyspergowania nanonapełniaczy w osnowie (matrycy)	2
T-W-11	Nanokompozyty polimerowe otrzymywane technikami wytłaczania	2
T-W-12	Nanokompozyty polimerowe wytwarzane in situ podczas polimeryzacji	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	udział studenta w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	opracowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	30
A-L-3	praca własna studenta	15
A-W-1	udział w wykładach	15
A-W-2	praca własna studenta	15

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie pisemne
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-03_W01 student potrafi charakteryzować podstawowe rodzaje nanonapełniczy i zna podstawowe metody wytwarzania nanokompozytów	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_D2-03_U01 student potrafi opisać, zidentyfikować i ocenić właściwości nanonapełniczy i nanokompozytów	Nano_1A_U01 Nano_1A_U08	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-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 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-03_K01 student potrafi pracować w zespole, rozwija swoją kreatywność	Nano_1A_K01 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-03_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada podstawową wiedzę z zakresu nanonapełniaczy i nanokompozytów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D2-03_U01	*2,0*	
	3,0	student potrafi umiejętnie rozróżniać rodzaje nanonapełniaczy i charakteryzować sposoby wytwarzania i właściwości nanokompozytów
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D2-03_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

Literatura uzupełniająca

1. C. R. Martin, Nanomaterials: A membrane-based synthetic approach, Science 266, 1961–1966, 2008

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Badania materiałów i systemów nanostrukturalnych**		
Kod	NA_1A_S_D2_04		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Polimerów i Biomateriałów		
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	5	30	1,0	0,33	K	zaliczenie
projekty	P	5	15	1,0	0,25	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,42	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia i technologia nanostruktur i polimerów
W-2	Podstawy nauki o materiałach

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z metodami badań materiałów polimerowych i systemów nanostrukturalnych, w tym nanokompozytów

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wykonanie analiz i interpretacja widm NMR, IR i UV-VIS	6
T-L-2	Badania wielkości nanocząstek metodą dynamicznego rozpraszania światła.	3
T-L-3	Oznaczanie temperatur przejść fazowych polimerowych właściwości termicznych w nanomateriałach polimerowych metodą DSC	3
T-L-4	Oznaczenie mas cząsteczkowych polimerów naturalnych metodą SEC.	6
T-L-5	Otrzymywanie i charakterystyka nanostrukturalnych układów polimerowych zawierających związki aktywne biologicznie.	6
T-L-6	Wyznaczenie potencjału Zeta nanostrukturalnych układów dyspersyjnych.	3
T-L-7	Wyznaczanie krytycznego stężenia micelarnego metodą UV-Vis.	3
T-P-1	Zaprojektowanie metodologii badań korelujących strukturę systemów nanostrukturalnych z ich właściwościami	15
T-W-1	Badania właściwości na granicy faz (kąt zwilżania, napięcie powierzchniowe, sorpcja wody); współczynnik załamania światła, polaryzacja światła	3
T-W-2	Chromatografia żelowa; spektroskopia optyczna, fluorescencyjna i w podczerwieni	2
T-W-3	techniki mikroskopowe w badaniach nanomateriałów: mikroskopia laserowa konfokalna, mikroskopia skaningowa	3
T-W-4	Dyfrakcja rentgenowska i neutronowa – zastosowanie w biologii i medycynie	2
T-W-5	Właściwości cieplne i analiza termiczna	1
T-W-6	Metody badań właściwości mechanicznych systemów nanosrukturalnych moduł sprężystości, wytrzymałość na zginanie, rozciąganie, ściskanie, ścinanie	2
T-W-7	Wytrzymałość zmęczeniowa (krzywa Woehlera i pętle histerezy), podatność na pełzanie i relaksacja naprężeń	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach, przygotowanie sprawozdań	30
A-P-1	praca własna i studia literaturowe	15
A-P-2	opracowanie projektu	15

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

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład - prezentacja multimedialna
M-2	ćwiczenia laboratoryjne, praca zespołowa
M-3	praca projektowa

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	zaliczenie pisemne
S-2	P	pytania otwarte, zadania problemowe

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-04_W01 student potrafi charakteryzować podstawowe metody badawcze do oceny właściwości materiałów i systemów nanostrukturalnych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_D2-04_U01 student potrafi umiejetnie dobierać medody badawcze do rodzajów nanomateriałów i systemów nanostrukturalnych	Nano_1A_U03 Nano_1A_U14	P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-04_K01 student potrafi pracować w zespole, rozwija swoją kreatywność	Nano_1A_K01 Nano_1A_K04	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-P-1 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-04_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada podstawową więdzę z zakresu badania materiałów i systemów nanostrukturalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D2-04_U01	*2,0*	
	3,0	Student posiada ograniczone umiejetności w zakresie badania materiałów i systemów nanostrukturalnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D2-04_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną kreatywność i umiejętność pracy w zespole oraz znajomość zasad etyki zawodowej
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 biochemii**		
Kod	NA_1A_S_D2_05		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Chemicznej i Procesowej		
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	5	30	2,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	5	15	1,0	0,56	K	zaliczenie

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

Wymagania wstępne	
W-1	Ukończenie I stopnia sudiów na kierunku technologia chemiczna, ochrona środowiska, chemia biochemia lub I stopnia innych studiów technicznych lub przyrodniczych
W-2	zaliczony kurs chemii organicznej

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta ze związkami chemicznymi będącymi podstawowymi składnikami żywych komórek.
C-2	Zapoznanie się studenta z budową i funkcją enzymów.
C-3	Ukształtowanie znajomości podstawowych procesów metabolicznych zachodzących w komórkach roślinnych i zwierzęcych.
C-4	Przygotowanie studenta do do planowania procesów biotechnologicznych na bazie znanych szlaków biochemicznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Zapoznanie się z zasadami bezpieczeństwa w labortorium	2
T-L-2	Właściwości białek i aminokwasów. Denaturacja białek. Rozpuszczalność i wysalanie białek.	6
T-L-3	Reakcje barwne i redukcyjne cukrów	6
T-L-4	Podstawowe właściwości fizykochemiczne lipidów.	6
T-L-5	Izolowanie i oznaczanie wybranych enzymów roślinnych.Oznaczanie aktywności enzymów.	4
T-L-6	Izolacja kwasów nukleinowych z materiału roślinnego. Elektroforeza kwasów nukleinowych.	6
T-W-1	Informacje z historii i rozwoju biochemii. Podstawowe pojęcia i definicje. Przypomnienie podstawowych wiadomości o budowie komórki roślinnej i zwierzęcej	1
T-W-2	Struktura i budowa białek: budowa i podział aminokwasów, reakcje aminokwasów, rodzaje i właściwości wiązań w peptydach i białkach, klasyfikacja białek, funkcje białek.	2
T-W-3	Enzymy: budowa enzymów, teorie dotyczące przebiegu reakcji biokatalitycznych, nazewnictwo enyzymów, wplyw czynników zewnętrznych na działanie enzymów, rola i funkcja enzymów w organiźmie,	2
T-W-4	Cukry: budowa monosacharydów, aktywność optyczna cukrów, reakcje charakterystyczne, najważniejsze dwucukrowce (maltoza, laktoza, sacharoza), struktura i właściwości cukrów złożonych, reakcje polisacharydów, zastosowanie produktów tych reakcji	2
T-W-5	Tłuszcze: budowa, reakcje i zastosowanie tłuszczów, hydroliza i utwardzanie tłuszczów, nasycone i nienasycone tłuszcze roślinne i zwierzęce, substancje tłuszczupodobne (sterole, steroidy, hormony itp.) i ich znaczenie w organizmach żywych	2
T-W-6	Witaminy: budowa, podział witamin (witaminy rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach), rola i funkcja witamin w przemianie materii	1
T-W-7	Uzyskiwanie energii w procesach metabolicznych, magazynowanie energii. Anabolizm i katabolizm białek, tłuszczów i węglowodanów: glikoliza - szlak Embdena-Meyerhofa, cykl kwasu cytrynowego (cykl Krebsa), fosforylacja oksydacyjna, cykl pentozowy, metabolizm glikogenu i dwusacharydów, metabolizm kwasów tłuszczowych, rozkład aminokwasów, cykl mocznikowy, fotosynteza	2
T-W-8	Biosynteza prekursorów makrocząsteczek: synteza lipdów błon komórkowych i hormonów, biosynteza aminokwasów i hemu, szlak syntezy kwasów tłuszczowych z acetylo-CoA, glukogeneza	2

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-W-9	Przechowywanie informacji gentycznej: budowa kwasów nukleinowych, model Watsona-Cricka, zasada parowania zasad, kod genetyczny i jego znaczenie, przebieg replikacji, transkrypcji i translacji.	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach	30
A-L-2	Zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń	27
A-L-3	Zaliczenie pisemne	3
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	15
A-W-2	Konsulatcje z wykładowcą	4
A-W-3	Zaliczenie pisemne wykładów	2
A-W-4	Zapoznanie się z literaturą dotyczącą zagadnień omawianych w czasie wykładów	9

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Krótkie sprawdziany oceniające przygotowanie studenta do zajęć. Do uzyskania "dopuszczenia" ćwiczeń wymagane jest zdobycie co najmniej 50%+1 punktu z maksymalnej liczby
S-2	P	Zaliczenie pisemne w postaci testu otwartego, podsumuwujące wiedzę i umiejętności zdobyte przez studenta . Do uzyskania oceny pozytywnej oceny końcowej wymagane jest zdobycie 60%+1 punktu z wymaganej liczby punktów.
S-3	F	Krótkie sprawdziany oceniające przygotowanie studenta do zajęć. Do uzyskania "dopuszczenia" ćwiczeń wymagane jest zdobycie co najmniej 50%+1 punktu z maksymalnej liczby
S-4	P	Zaliczenie pisemne w postaci testu otwartego, podsumuwujące wiedzę i umiejętności zdobyte przez studenta . Do uzyskania oceny pozytywnej oceny końcowej wymagane jest zdobycie 60%+1 punktu z wymaganej liczby punktów.

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-05_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą budowy biochemicznej podstawowych związków oragnicznych wchodzących w skład żywych organizmów, zna przebieg głównych szlaków biochemicznych w komórkach roślinnych i zwierzęcych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-W-2 T-W-9	M-1	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_D2-05_U01 Student potrafii identyfikować produkty powstałe na drodze procesów biochemicznych oraz wykorzystywać metodyki badań fizykochemicznych do rozwiązywania zadań inżynierskich w dziedzinie biotechnologii	Nano_1A_U09	P6S_UO P6S_UW	P6S_UW	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2	M-1 M-2	S-2 S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-05_K01 Student rozumie potrzebę adaptacji zdobytej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w nanotechnologii. Potrafi również organizować spsoób zdobywania wiedzy na temat procesów biochemicznych, które nie zostały omówione w trakcie wykładów.	Nano_1A_K01	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3	M-1 M-2	S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-05_W01	*2,0*	Student nie potrafi wymienić żadnych składników organicznych komórki. Nie umie ich nazywać. Nie opisuje żadnego ze szlaków biochemicznych.
	3,0	Student potrafi wymienić wszystkie związki organiczne wchodzące w skład żywych komórek. Zna w stopniu podstawowym ich budowę i funkcje.
	3,5	Student zna w stopniu podstawowym budowę i funkcje związków organizcnych, wchodzących w skład żywych komórek (np. zna funkcje białek i ogólny schemat ich budowy).
	4,0	Student w stopniu dobrym potrafi scharakteryzować budowę chemiczną i właściwości związków organicznych budujących żywe komórki (np. zna ogólne zasady nazewnictwa, wybrane wzory).
	4,5	Student w stponiu ponad dobryn zna budowę chemiczną i właściwości związków organicznych budujących żywe komórki (np. zma wory chemiuczne i potrafi je zapisać). Potrafi wytłumaczyć w jaki sposób następuje uzyskanie energii na drodze procesów biochemicznych. Umie je porównać i wskazać najwydajniejszy spsób uzyskania energii.
	5,0	Student opanował bardzo dobrze widomości dotyczące budowy chemicznej związków organicznych budujących komórki żywe (np. zna ich wzory, podział, funkcje, zasady nazewnictwa itp.). Potrafii opisać w jaki sposób ich niedobór przyczynia się do zakłócenia homeostazy komórki. Objaśnia w jaki sposób uzyskiwana i gromadzona jest energia w komórkach. Wskazuje naistotniejsze produkty pośrednie.

Umiejętności

Nano_1A_D2-05_U01	*2,0*	Student nie umie zapisać żadego z ważnych szlaków metabolicznych. Nie potrafii oznaczać żadego z ważnych związków organicznych.Sudent nie umie samodzielnie lub nawet z pomocą montować apartury badawczej do prowadzonych w czasie labortoriów oznaczeń. Nie umie zaprezentować uzyskanych wyników.
	3,0	Student umie przedstawić graficznie przynajmniej jeden ważny szlak metaboliczny np. Cykl Krebsa. Potrafii wymienić metody używane do oznaczania cukrów, białek i tłuszczów w wybranych produktach. Student umie samodzielnie lub z niewielką pomocą montować aparturę badawczą, niezbędną do prowadzonych oznaczeń. Umie zaprezentować uzyskane tzw. "suche" wyniki.
	3,5	Student umie przedstawić garficznie przynajmniej dwa szlaki metaboliczne np. Cykl Krebsa i glikoliza. Potrafii oznaczać (paraktycznie) przynajmniej jeden rodzaj związków organicznych np. białka. Student umie samodzielnie lub z niewielką pomocą montować aparturę badawczą, niezbędną do prowadzonych oznaczeń. Uzyskane wyniki student prezentuje i poddaje częściowej analizie.
	4,0	Student umie przedstawić graficznie przynajmniej 3 szlaki metaboliczne przebiegajjące w różnych typach komórek (np. cykl Krebsa, gilkoliza, fotosynteza). Potrafii oznaczać (parktycznie) przynajmniej dwa rodzaje związków organizcnych np. białka i cukry. Student umie samodzielnie montować aparturę badawczą, niezbędną do prowadzonych oznaczeń. Student umie zaprezentować wyniki wraz z ich analizą.
	4,5	Student umie przedstawić graficznie przynajmniej 3 szlaki metaboliczne, przebiegające w różnych typach komórek wraz z zapisem wzorów chemicznych (np. Cykl Krebsa, glikoliza, fotosynteza). Potrafi oznaczać (praktycznie) przynajmniej dwa rodzaje związków organicznych np. białka i cukry oraz wymienić metody stosowane do oznaczenia pozostałych np. witamin w wybranych produktach. Student umie samodzielnie montować aparturę badwaczą, niezbędną do prowadzonych oznaczeń. Student umie zaprezntować wyniki, które poddaje wnikliwej analizie np. oszacowuje błędy, samodzielnie umie wykazać spsób ich powstawania.
	5,0	Student umie przedstawić graficznie większość szlaków metabolicznych, przebiegających różnych typach komórek wraz z zapisem wzorów chemicznych. Umie dobierać warunki niezbędne do ich przebiegu. Potrafi prowadzić (parktycznie) oznaczenia cukrów, białek i tłuszczów oraz pozostałych związków w wybranych prosuktach. Student umie samodzielnie montować aparturę badawczą, niezbędną do prowadzonych oznaczeń. Student potrafi efektywnie prezentować, analizować i dyskutować o osiągniętych wynikach a także proponować modyfikacje w układach pomiarowych.

Inne kompetencje społeczne

Nano_1A_D2-05_K01	*2,0*	Student nie wykazuje się zdolnościami stoswania wiedzy i umiejętności. W trakcie prac labortoryjnych , cechuje go brak logicznego myślenia i kreatywności.
	3,0	Student sporadycznie wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Wykazuje się logicznym myśleniem w czasie wykonywania prac labortoryjnych.
	3,5	Student zazwyczaj wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Wykazuje się logicznym myśleniem w czasie prac labortoryjnych. Sporadycznie przejawia kreatywność.
	4,0	Student wykazuje się zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Wykazuje się logicznym myśleniem i dobrą kratywnością w czasie wykonywania prac labortoryjnych.
	4,5	Student wykazuje się praktycznymi zdolnościami stosowania wiedzy i umiejętności. Wykazuje się logicznym myśleniem i bardzo dobrą kreatywnością w czasie wykonywania prac labortoryjnych.
	5,0	Student wykazuje się praktycznymi zdolnościami stoswania wiezy i umiejętności. Wykazuje się logicznym myśleniem i bardzo dobrą kretywnością w czasie wykonywania prac labortoryjnych. Samodzielnie inicjuje kolejne kroki postępowania badawczego.

Literatura podstawowa

1. Kłyszejko-Stefanowicz L., Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011

2. Stryer L., Biochemia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003, (wydania starsze)

3. Kączkowski J., Podstawy biochemii, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005, (lub nowsze wydanie)

4. Koj A., Bereta J., Wykłady z biochemii dla studentów biotechnologii i biologii, Wydawnictwo EJB, Kraków, 2005, (lub nowsze wydanie)

5. Hames B., Hooper N.M., Krótkie wykłady: Biochemia, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2002, (lub wydanie nowsze)

Literatura uzupełniająca

1. Gniot-Szulżycka j., Leźnicki A., Komoszyński M., Kowalczyk S., Wojczuk B., Materiały do ćwieczeń z biochemii, Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2002

2. Strzeżek J., Wołos A., Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo ART, Olsztyn, 1986, 1

3. Synowski J., Technologia Prepartów Enzymatycznych Pochodzenia Mikobiologicznego, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2007

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
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 medycynie**		
Kod	NA_1A_S_D2_06		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
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	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	30	1,0	0,56	K	zaliczenie

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

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

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami polimerów stosowanych w medycynie

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Wymywanie dodatków (barwników) z wyrobów medycznych	5
T-L-2	Badania różnych nici chirurgicznych	5
T-L-3	Otrzymywanie mikrokapsułek polimerowych	5
T-W-1	Biomateriały polimerowe: polimery syntetyczne niedegradowalne stosowane jako implanty (materiały biostabilne w rekonstrukcji tkanki miękkiej i twardej - kostnej)	5
T-W-2	Polimery syntetyczne biodegradowalne - otrzymywanie, pojęcie i mechanizmy degradacji	5
T-W-3	Nici chirurgiczne, układy dla kontrolowanego uwalniania leków, skafoldy dla inżynierii tkankowej	5
T-W-4	Polimery naturalne (biopolimery): otrzymywanie i właściwości polisacharydów, polipeptydów, kauczuk naturalny i poliestry bakteryjne	6
T-W-5	Metody sterylizacji biomateriałów	3
T-W-6	Regulacje prawne i standardy dotyczące metod badań, walidacji i dopuszczania do obrotu medycznego	3
T-W-7	Zagadnienia etyczne dotyczące badań in vivo i stosowania polimerów w medycynie	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	udział studenta w zajęciach laboratoryjnych	15
A-L-2	praca własna, przygotowanie sprawozdań	15
A-W-1	udział w wykładach	30

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady informacyjno-dydaktyczne w postaci prezentacji multimedialnej
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	ocena na podstawie wejsciówki i sprawozdania
S-2	F	pytania otwarte, zadania problemowe

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-06_W01 student potrafi definiować podstawowe grupy biomateriałów polimerowych	Nano_1A_W02	P6S_WG		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_D2-06_U01 student potrafi klasyfikować podstawowe grupy biomateriałów polimerowych	Nano_1A_U01 Nano_1A_U14	P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-06_K01 student potrafi pracować w zespole, jest przygotowany do wykorzystywania oraz ustawicznego zdobywania wiedzy w dowolnym środowsiku przemysłowym, zna zasady etyki zawadowej i bezpieczenstwa pracy	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-L-1 T-W-3 T-L-2 T-W-4 T-L-3 T-W-5 T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-06_W01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczoną wiedzę w zakresie projektowania i zastosowania polimerów w medycynie
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
Nano_1A_D2-06_U01	*2,0*	
	3,0	student potrafi definiować najwazniejsze grupy polimerów do zastosowań medycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D2-06_K01	*2,0*	
	3,0	student posiada ograniczone umiejętności w zakresie polimerów dla medycyny
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa

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

2. M. Darowski, T. Orłowski, A. Werynski, J.M. Wójcicki, BIOCYBERNETYKA I INZYNIERIA BIOMEDYCZNA, Tom 3. Sztuczne narzady, Exit, Kraków, 2000

Literatura uzupełniająca

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

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Farby i powłoki z nanocząsteczkami**		
Kod	NA_1A_S_D2_07a		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,56	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	Zaliczenie przedmiotów: "Podstawy syntezy polimerów i żywic reaktywnych", oraz "Technologia procesów materiałów kompozytowych"

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie studenta z rodzajami komponentów do formułowania farb i lakierów, w tym modyfikowanych napełniaczami nanocząstkowymi, ich rolą w kompozycji lub w powłoce, podstawami technologii otrzymywania kompozycji powłokowych, ich aplikacji na różne podłoża, a także metodami charakteryzacji właściwości kompozycji powłokotwórczych i finalnych powłok

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Przygotowanie wodorozcieńczalnej epoksydowej kompozycji lakierowej, w tym modyfikowanej napełniaczem fosforanowym, ocena jej właściwości fizykochemicznych, aplikacja na podłoże oraz ocena odporności antykorozyjnej powłoki	5
T-L-2	Formulacja farby na bazie spoiwa polimerowego typu high solids (epoksydowego lub poliuretanowego), ocena właściwości fizykochemicznych, aplikacja na podłoże metodą natryskową oraz ocena wybranych cech powłoki	5
T-L-3	Komponowanie farby poliuretanowej, w tym z modyfikatorem nanowęglowym, aplikacja na podłoże szklane i ocena wybranych cech uzyskanej powłoki	5
T-W-1	Wprowadzenie: pojęcia podstawowe (farba, lakier, szpachlówka), kategorie materiałów powłokowych, aspekty ekologiczne stosowania	1
T-W-2	Przegląd ważniejszych polimerów i żywic powłokotwórczych (akrylowe, winylowe, alkidowe, poliuretanowe, żywice epoksydowe)	3
T-W-3	Napełniacze i nanonapełniacze oraz pigmenty, ich charakterystyka i rola w powłoce	3
T-W-4	Sposoby dyspergowania nanonapełniaczy w kompozycji farby/lakieru	1
T-W-5	Inne dodatki do farb i lakierów (rozpuszczalniki, zagęstniki, współrozpuszczalniki, koalescenty, środki przeciwpienne, biocydy i in.)	2
T-W-6	Podstawy technologii otrzymywania farb/lakierów ciekłych oraz proszkowych	2
T-W-7	Technologie aplikacji materiałów powłokowych na podłoże	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć, opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych	15
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Praca samodzielna studenta, w tym przygotowanie do zaliczenia wykladu	15

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-2	Wykład problemowy
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena wiedzy studenta podczas ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie ogólnej wiedzy dot. rodzaju komponentów i składu kompozycji powłokowych
S-2	P	Ocena wiedzy studenta w zakresie formułowania kompozycji powłokowych, ich oceny fizykochemicznej, metod aplikacji na podłoże oraz metod oceny finalnych cech materiałów powłokowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-07a_W01 Student powinien mieć ogólną wiedzę w zakresie rodzajów materiałów powłokotwórczych, rodzajów polimerów i żywic oraz innych komponentow stosowanych do ich wytwarzania, technologii ich formułowania, ze szczególnym uwzględnieniem dyspergowania nanonapełniaczy, technologii nakładania na podłoże, kierunków zastosowania i metod charakteryzacji farb/lakierów ciekłych i finalnych powłok	Nano_1A_W02 Nano_1A_W04 Nano_1A_W05 Nano_1A_W07 Nano_1A_W08 Nano_1A_W10 Nano_1A_W12 Nano_1A_W14 Nano_1A_W15 Nano_1A_W16	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG 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 M-3	S-1 S-2
Umiejętności							
Nano_1A_D2-07a_U01 Student powinien umieć sformułować lakier/farbę, w tym z dodatkiem nanonapełniaczy, dokonać oceny właściwości kompozycji powłokotwórczej, nałożyć na podłoże oraz dokonać oceny uzyskanej powloki	Nano_1A_U01 Nano_1A_U03 Nano_1A_U04 Nano_1A_U05 Nano_1A_U06 Nano_1A_U08 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U12 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14 Nano_1A_U17	P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3	S-1 S-2
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-07a_K01 Student powinien wykazywać zdolności osobiste do stosowania wiedzy, umiejętności do jej aktywnego wykorzystania, cechy odpowiedzialności i autonomii w kontaktach społecznych, świadomość wpływu stosowanej technologii wytwarzania lub nakładania na podłoże na otaczające środowisko	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K03 Nano_1A_K04 Nano_1A_K05 Nano_1A_K06 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7	M-1 M-3	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-07a_W01	*2,0*	Student nie dysponuje podstawową wiedzą w zakresie dot. komponentów kompozycji powłokotwórczych, formułowania farb/lakierów, oceny ich właściwości, metod nakładania na podłoże oraz oceny właściwości uzyskanych powłok
	3,0	Student dysponuje ograniczoną wiedzą w zakresie dot. komponentów kompozycji powłokotwórczych, formułowania farb/lakierów, oceny ich właściwości, metod nakładania na podłoże oraz oceny właściwości uzyskanych powłok
	3,5	Student dysponuje podstawową wiedzą w zakresie dot. komponentów kompozycji powłokotwórczych, formułowania farb/lakierów, oceny ich właściwości, metod nakładania na podłoże oraz oceny właściwości uzyskanych powłok
	4,0	Student dysponuje wiedzą w zakresie dot. komponentów kompozycji powłokotwórczych, formułowania farb/lakierów, oceny ich właściwości, metod nakładania na podłoże oraz oceny właściwości uzyskanych powłok
	4,5	Student dysponuje ponad dobrą wiedzą w zakresie dot. komponentów kompozycji powłokotwórczych, formułowania farb/lakierów, oceny ich właściwości, metod nakładania na podłoże oraz oceny właściwości uzyskanych powłok
	5,0	Student dysponuje bardzo dobrą wiedzą w zakresie dot. komponentów kompozycji powłokotwórczych, formułowania farb/lakierów, oceny ich właściwości, metod nakładania na podłoże oraz oceny właściwości uzyskanych powłok
Umiejętności		
Nano_1A_D2-07a_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności w zakresie formułowania kompozycji powłokotwórczych ich oceny fizykochemicznej, nakładania na podloże oraz metod badań finalnych powłok
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie formułowania kompozycji powłokotwórczych ich oceny fizykochemicznej, nakładania na podloże oraz metod badań finalnych powłok
	3,5	Student posiada akceptowalne umiejętności w zakresie formułowania kompozycji powłokotwórczych ich oceny fizykochemicznej, nakładania na podloże oraz metod badań finalnych powłok
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie formułowania kompozycji powłokotwórczych ich oceny fizykochemicznej, nakładania na podloże oraz metod badań finalnych powłok
	4,5	Student posiada ponad dobre umiejętności w zakresie formułowania kompozycji powłokotwórczych ich oceny fizykochemicznej, nakładania na podloże oraz metod badań finalnych powłok
	5,0	Student posiada bardzo dobre umiejętności w zakresie formułowania kompozycji powłokotwórczych ich oceny fizykochemicznej, nakładania na podloże oraz metod badań finalnych powłok

Inne kompetencje społeczne		
Nano_1A_D2-07a_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub właściwych cech zdolności osobistych i społecznych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i ograniczone umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub niedostateczne cechy zdolności osobistych i społecznych
	3,5	Student wykazuje akceptowalną kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub cechy zdolności osobistych i społecznych
	4,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub cechy zdolności osobistych i społecznych
	4,5	Student wykazuje ponad dobrą kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub cechy zdolności osobistych i społecznych
	5,0	Student wykazuje bardzo dobrą kreatywność w zakresie stosowania wiedzy i umiejętności praktycznego jej wykorzystania i/lub cechy zdolności osobistych i społecznych

Literatura podstawowa

1. T. Spychaj, S. Spychaj, Farby i kleje wodorozcieńczalne, WNT, 1996

2. S. Tkaczyk, Powłoki organiczne, Politechnika Śląska, Gliwice, 1994

3. Z. Wicks, Organic coatings, J. Wiley & Sons, Hoboken, 2007

4. J. Koleske, Paint and coating testing manual, ASTM, Filadelfia, 1995, 14-th

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Kierunek studiów	Nanotechnologia		
Forma studiów	stacjonarna	*Poziom*	pierwszy
Tytuł zawodowy absolwenta	inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	inżynieria materiałowa (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	**Wysokobarierowe nanokompozytowe materiały polimerowe**		
Kod	NA_1A_S_D2_07b		
Specjalność	Polimerowe bio- i nanomateriały		
Jednostka prowadząca	Katedra Technologii Chemicznej Organicznej i Materiałów Polimerowych		
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	15	1,0	0,44	K	zaliczenie
wykłady	W	6	15	1,0	0,56	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)

Wymagania wstępne	
W-1	Chemia organiczna, podstawy chemii nieorganicznej, podstawy materiałoznawstwa, podstawy chemii i technologii polimerów

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Zapoznanie ze stanem wiedzy w zakresie składu i metod komponowania polimerowych materiałów wysokobarierowych
C-2	Zapoznanie z obszarami stosowania polimerowych materiałów wysokobarierowych
C-3	Przedstawienie wymogów stawianych wysokobarierowym materiałom polimerowym
C-4	Zapoznanie z metodami badań wysokobarierowych metariałów polimerowych
C-5	Ukształtowanie umiejętności i kompetencji studenta w zakresie stosowania wiedzy dot. składu i metod komponowania polimerowych materiałów wysokobarierowych, obszarów i wymogów ich stosowania oraz metodami ich badań

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		*Liczba godzin*
T-L-1	Otrzymywanie i aplikacja nanokompozytowej ogniochronnej farby pęczniejącej	4
T-L-2	Otrzymywanie i aplikacja lakierów nanokompozytowych o podwyższonej barierowości dla promieniowania UV	3
T-L-3	Otrzymywanie termoizolacyjnego nanokompozytu poliuretan-glinokrzemian warstwowy	3
T-L-4	Ocena właściwości utwardzonych lakierów, farb i warstw nanokompozytowych.	5
T-W-1	Podstawowe informacji o nanokompozytowych matrycach polimerowych: synteza, przetwórstwo i właściwości poliolefin, polichlorku winylu, polialkoholu winylowego, poliakrylanów i polimetakrylanów, poliamidów, poliestrów nasyconych i nienasyconych, żywic epoksydowych, poliuretanów	2
T-W-2	Nanonapełniacze i mikronapełniacze: podział, metody otrzymywania, metody organofilizacji i funkcjonalizacji, podstawowe właściwości, zastosowanie, metody badań.	3
T-W-3	Metody otrzymywania polimerowych warstw i powłok nanokompozytowych: dyspergowanie nanonapełniaczy w matrycach polimerowych, przetwórstwo polimerów z nanonapełniaczami, nakładanie ciekłych i proszkowych powłok nanokompozytowych,	4
T-W-4	Nanokompozyty polimerowe o określonych cechach barierowych: materiały termochronne (termostabilne, izolacje polimerowe, powłoki pęczniejące), elektroizolacyjne (z termo- i duroplastów), barierowe dla gazów, cieczy, promieniowania UV i czynników korozyjnych (modyfikowane farby i lakiery, wykładziny tworzywowe)	4
T-W-5	Podstawowe informacje o metodach oceny właściwości nanokompozytowych warstw barierowych: badania termiczne, elektryczne, korozyjne i ocena gazoprzepuszczalności, analiza struktury warstw nanokompozytowych.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	7
A-L-3	Samodzielne opracowanie wyników	8

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		*Liczba godzin*
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Praca z literaturą	10
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	5

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie podstawowych właściwości matryc/spoiw nanokompozytów polimerowych
S-2	F	Określenie podstawowych informacji i wiedzy studenta w zakresie otrzymywania nanokompozytowych warstw i powłok polimerowych o właściwosciach barierowych
S-3	P	Określenie wiedzy w zakresie składu, komponowania, zastosowania i metod badania barierowych nanokompozytowych materiałów polimerowych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody nauczania	Sposób oceny
Wiedza							
Nano_1A_D2-07b_W01 Zdobycie wiedzy pozwalającej na przedstawienie i charakterystykę składu, właściwości, obszarów stosowania, wymogów i metod badania polimerowych materiałów barierowych z nanocząstkami	Nano_1A_W02 Nano_1A_W08	P6S_WG	P6S_WG	C-1 C-2 C-3 C-4	T-L-4 T-W-3 T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3
Umiejętności							
Nano_1A_D2-07b_U01 Umiejętność badania oraz doboru rodzaju i metody wytwarzania barierowych nanokompozytowych materiałów polimerowych	Nano_1A_U01 Nano_1A_U09 Nano_1A_U10 Nano_1A_U13 Nano_1A_U14	P6S_UO P6S_UU P6S_UW	P6S_UW	C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-3	M-1 M-2 M-3	S-3
Kompetencje społeczne							
Nano_1A_D2-07b_K01 Kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałow barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych, w połączeniu ze świadomościa aspektów środowiskowych i ekonomicznych	Nano_1A_K01 Nano_1A_K02 Nano_1A_K07	P6S_KK P6S_KO P6S_KR		C-5	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
Nano_1A_D2-07b_W01	*2,0*	Student nie umie przedstawić i scharakteryzować składu, właściwości, obszarów stosowania, wymogów i metod badania polimerowych materiałów barierowych z nanocząstkami
	3,0	Student w sposób ograniczony umie przedstawić i scharakteryzować właściwości, obszary stosowania i wymogi stawiane polimerowym materiałom barierowym z nanocząstkami
	3,5	Student umie przedstawić i scharakteryzować właściwości, obszary stosowania i wymogi stawiane polimerowym materiałom barierowym z nanocząstkami
	4,0	Student umie przedstawić i scharakteryzować właściwości, obszary stosowania i wymogi stawiane polimerowym materiałom barierowym z nanocząstkami oraz w sposób ograniczony umie przedstawić i scharakteryzować ich skład
	4,5	Student umie przedstawić i scharakteryzować skład, właściwości, obszary stosowania i wymogi stawiane polimerowym materiałom barierowym z nanocząstkami oraz w sposób ograniczony umie przedstawić i scharakteryzować metody ich badania
	5,0	Student umie przedstawić i scharakteryzować skład, właściwości, obszary stosowania, wymogi i metody badań polimerowych materiałów barierowych z nanocząstkami
Umiejętności		
Nano_1A_D2-07b_U01	*2,0*	Student nie posiada umiejętności badania oraz doboru rodzaju i metody wytwarzania barierowych nanokompozytowych materiałow polimerówych
	3,0	Student posiada ograniczone umiejętności w zakresie doboru rodzaju barierowych nanokompozytowych materiałów polimerowych do różnych zastosowań
	3,5	Student posiada umiejętności w zakresie doboru rodzaju barierowych nanokompozytowych materiałów polimerowych do różnych zastosowań
	4,0	Student posiada umiejętności w zakresie doboru rodzaju i metody wytwarzania barierowych nanokompozytowych materiałow polimerowych
	4,5	Student posiada umiejętności w zakresie doboru rodzaju i metody wytwarzania barierowych nanokompozytowych materiałów polimerowych oraz ograniczone umiejętności badania ich podstawowych właściwości
	5,0	Student posiada umiejętność badania oraz doboru rodzaju i metody wytwarzania barierowych nanokompozytowych materiałow polimerowych

Inne kompetencje społeczne

Nano_1A_D2-07b_K01	*2,0*	Student nie wykazuje kreatywności w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałów barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych, w połączeniu ze świadomościa aspektów środowiskowych i ekonomicznych
	3,0	Student wykazuje ograniczoną kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałów barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych
	3,5	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałów barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych
	4,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałów barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych i ograniczoną świadomością aspektów środowiskowych i ekonomicznych ich wykorzystania
	4,5	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałów barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych i podstawową świadomością aspektów środowiskowych i ekonomicznych ich wykorzystania
	5,0	Student wykazuje kreatywność w zakresie stosowania zdobytej wiedzy dotyczącej doboru optymalnego rodzaju materiałow barierowych z grupy nanokompozytów polimerowych, w połączeniu ze świadomością aspektów środowiskowych i ekonomicznych

Literatura podstawowa

1. T. Pinnavaia, G. Beall, Polymer-clay nanocomposites, J. Wiley&Sons, Chichester, 2000
2. Z. Florjańczyk, S. Penczek, Chemia polimerów, OWPW, Warszawa, 1995
3. W. Szlezyngier, Tworzywa sztuczne, WO FOSZE, Rzeszów, 1998
4. F. Bergaya, B. Theng, G. Lagaly, Handbook of clay science Vol. 1, Elsevier,, Oxford, 2006
5. A. Morgan, C. Wilkie, Flame retardant polymer nanocomposites, J. Wiley&Sons, Hoboken, 2007
6. G. Janowska, W. Przygocki, A. Włochowicz, Palność polimerów i materiałów polimerowych, WNT, Warszawa, 2007
7. W. Królikowski, Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN, Warszawa, 2012
8. Y. Mai, Z. Yu, Polymer nanocomposites, CRC, Cambridge, 2007

Literatura uzupełniająca

1. T. Spychaj, S. Spychaj, Farby i kleje wodorozcieńczalne, WNT, Warszawa, 1995