

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ:	Chemiczny
KIERUNEK STUDIÓW:	Chemia i inżynieria materiałów
Przyporządkowany do dyscypliny:	
	D1 nauki chemiczne (70%, dyscyplina wiodąca)
	D2 inżynieria chemiczna (30%)
POZIOM KSZTAŁCENIA:	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Zaawansowane materiały funkcjonalne
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – załącznik nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – załącznik nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: 2019/2020

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Efekty przewidziane do realizacji od semestru *zimowego* roku akademickiego 2019-2020

WYDZIAŁ CHEMICZNY

Kierunek studiów: **Chemia i inżynieria materiałów**

Poziom studiów: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki ścisłe i przyrodnicze** Dyscyplina wiodąca: **nauki chemiczne**

Dziedzina nauki: **nauki inżynierjno-techniczne** Dyscyplina: **inżynieria chemiczna**

Objaśnienie oznaczeń:

Odniesienie do charakterystyk PRK

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia studiów - 7 poziom PRK

po znaku podkreślenia:

W – wiedza (rozszerzenie: G = głębia i zakres, K = kontekst),

U – umiejętności (rozszerzenie: W = wykorzystanie wiedzy, K = komunikowanie się, O = organizacja pracy, U = uczenie się),

K – kompetencje społeczne (rozszerzenie: K = krytyczna ocena, O = odpowiedzialność, R = rola zawodowa),

INŻ – efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

Symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów uczenia się na II stopniu studiów dla kierunku **Chemia i inżynieria materiałów (im)**

przed znakiem podkreślenia:

K – kierunkowe efekty uczenia się,

S – specjalnościowe efekty uczenia się,

2 – drugi stopień studiów

A – profil ogólnoakademicki

im – kod kierunku (np. im1 oznacza nr specjalności),

po znaku podkreślenia:

W – kategoria wiedzy, **U** – kategoria umiejętności, **K** – kategoria kompetencji społecznych

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Chemia i inżynieria materiałów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2Aim_W01	Ma wiedzę na temat topologii, konformacji i konfiguracji makrocząsteczek. Ma wiedzę na temat polimerów amorficznych i semikrystalicznych, podstaw termodynamiki przejść fazowych w polimerach, potrafi dokonać wyboru właściwej metody dla scharakteryzowania polimeru.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W02	Zna metody wytwarzania materiałów np. metalicznych, polimerowych i ceramicznych. Rozumie sposób oddziaływania dodatków na właściwości wytwarzanych materiałów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizycznych oddziaływania pola elektrycznego, magnetycznego i fali elektromagnetycznej z ciekłym kryształem. Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji ciekłych kryształów pod względem ich budowy, symetrii, czynnika powodującego powstawanie mezofaz i struktur przestrzennych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W04	Ma wiedzę o technologiach obróbki powierzchniowej materiałów metodami fizycznymi i chemicznymi.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W05	Posiada podstawową wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Aim_W06	Zna czynniki decydujące o właściwościach mechanicznych i użytkowych głównych materiałów inżynierskich: metali, stopów, polimerów i ceramiki, zna ich strukturę, przykłady zastosowań oraz wpływ dodatków na właściwości tych materiałów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W07	Zna podstawowe zagadnienia budowy generatorów i generacji promieniowania elektromagnetycznego w wybranych zakresach spektralnych. Zna skutki oddziaływania promieniowania EM na materię.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu spektroskopii. Zna źródła światła używane w spektroskopii. Zna nowe trendy w spektroskopii.	P7U_W	P7S_WG	
K2Aim_W09	Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego.	P7U_W	P7S_WK	
K2Aim_W10	Uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania.	P7U_W	P7S_WK	
K2Aim_W11	Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania i związanych z nimi strukturami organizacyjnymi. Zna podstawowe elementy organizowania działalności gospodarczej.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ

	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. Inżynieria i technologia polimerów - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i załącznik D) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i załącznik D) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i załącznik D) 4. Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT - studia 3-semesterne (załącznik 4) - studia 4-semesterne (załącznik 4 i załącznik D)			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K2Aim_U01	Potrafi ocenić zachowanie materiałów w różnych środowiskach agresywnych za pomocą analizy klasycznej i/lub instrumentalnej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Aim_U02	Potrafi, wykorzystując program komputerowy, obliczyć właściwości elektryczne, optyczne, magnetyczne oraz mechaniczne polimerów.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2Aim_U03	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego. Posiada podstawowe umiejętności planowania i przeprowadzania badań naukowych.	P7U_U	P7S_UU P7S_UK	
K2Aim_U04	Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. Umie stosować zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.	P7U_U	P7S_UU P7S_UK P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Aim_U05	Potrafi przedstawić cele i wyniki swojej pracy naukowej w formie ustnej prezentacji, posługując się nowoczesnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi. Potrafi przygotować, w języku polskim lub obcym, opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych.	P7U_U	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Aim_U06	Dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów, rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	
K2Aim_U07	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1/A2 i B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	
K2Aim_U08	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko.	P7U_U	P7S_UK	
K2Aim_U09	Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	
K2Aim_U10	Potrafi samodzielnie planować i realizować ciągłe doszkolenie się oraz ukierunkowuje innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	
	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:			

	<p>1. Inżynieria i technologia polimerów - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i załącznik D)</p> <p>2. Metalurgia chemiczna i korozja metali - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i załącznik D)</p> <p>3. Zaawansowane materiały funkcjonalne - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i załącznik D)</p> <p>4. Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT - studia 3-semesterne (załącznik 4) - studia 4-semesterne (załącznik 4 i załącznik D)</p>			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K2Aim_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K	P7S_KK	
K2Aim_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania.	P7U_K	P7S_KO	
K2Aim_K03	Jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Aim_K04	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych. Jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu.	P7U_K	P7S_KK	
K2Aim_K05	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K	P7S_KR	
K2Aim_K06	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Aim_K07	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K	P7S_KR	
K2Aim_K08	Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność.	P7U_K	P7S_KK P7S_KO	
K2Aim_K09	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera. Angażuje się w przekazywanie społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki.	P7U_K	P7S_KR	

Załącznik 1

Specjalność Inżynieria i technologia polimerów

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria i technologia polimerów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2Aim1_W01	Zna podstawowe techniki przetwarzania i obróbki materiałów polimerowych wraz z parametrami przetwórstwa.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W02	Ma wiedzę dotyczącą technologii łączenia oraz obróbki powierzchniowej materiałów polimerowych z wykorzystaniem metod fizycznych i chemicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W03	Zna mechanizm podziału fazowego w mieszaninach polimerów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W04	Ma wiedzę z zakresu modyfikacji fizycznej i chemicznej polimerów.	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim1_W05	Zna rodzaje modyfikatorów właściwości polimerów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W06	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii i fizykochemii polimerów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W07	Posiada wiedzę w zakresie charakterystyki chemicznej i fizycznej materiałów polimerowych oraz jej wpływu na ich właściwości użytkowe.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W08	Zna metody wyznaczania i opisu właściwości tworzyw polimerowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W09	Posiada wiedzę dotyczącą budowy i właściwości sorbentów i jonitów polimerowych.	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim1_W10	Zna metody otrzymywania oraz charakterystyki materiałów sorpcyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W11	Zna metody badania właściwości termicznych i termomechanicznych materiałów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W12	Zna zastosowanie metod analizy termicznej w badaniach kinetyki przemian fazowych i fotoreakcji materiałów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W13	Zna mechanizmy reakcji fotochemicznych zachodzących w materiałach polimerowych.	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim1_W14	Zna sposoby stabilizacji materiałów polimerowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

S2Aim1_W15	Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych oraz zaawansowanych metod badania polimerów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W16	Zna zasady doboru metody do oceny wybranej właściwości materiału polimerowego.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W17	Zna nowoczesne materiały polimerowe, obszary ich zastosowań oraz kierunki rozwoju.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim1_W18	Zna metody recyklingu tworzyw polimerowych oraz kierunki ich rozwoju.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2Aim1_U01	Potrafi obsługiwać zgodnie z zasadami bezpieczeństwa wybrane urządzenia przetwórcze stosowane w technologii tworzyw polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U02	Potrafi dobrać metody modyfikacji odpowiednie dla zadanego materiału polimerowego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U03	Potrafi zmodyfikować warstwę wierzchnią polimeru.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U04	Potrafi ocenić efekty modyfikacji materiałów polimerowych metodami pomiarowymi.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U05	Umie wytworzyć materiał polimerowy o pożądanej charakterystyce.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U06	Potrafi dobrać metodę badawczą odpowiednią do wyznaczenia zadanej właściwości tworzyw lub kompozytów polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U07	Potrafi wyznaczyć właściwości fizykochemiczne i mechaniczne tworzyw polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U08	Potrafi ocenić mieszalność polimerów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U09	Potrafi dobrać metody i narzędzia odpowiednie do przeprowadzenia obliczeń projektowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U10	Potrafi dobrać rodzaj tworzywa polimerowego do wybranego zastosowania na podstawie znajomości jego charakterystyki materiałowej.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U11	Potrafi powiązać właściwości użytkowe z strukturą chemiczną i fizyczną materiałów polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U12	Potrafi przewidywać wybrane właściwości materiałów polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U13	Potrafi wybrać sorbent odpowiedni dla danego obszaru technologii chemicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim1_U14	Potrafi określać stopień krystaliczności tworzywa polimerowego.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U15	Potrafi wyznaczyć podstawową charakterystykę reologiczną tworzyw polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U16	Potrafi wyznaczyć temperatury przemian fazowych polimerów.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U17	Potrafi badać morfologię polimerów.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U18	Potrafi badać zjawiska fotochemiczne zachodzące w materiałach polimerowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U19	Potrafi przeprowadzić reakcje syntezy wybranych polimerów w skali laboratoryjnej.	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim1_U20	Umie dobrać metodę przetwórczą oraz jej parametry do rodzaju przetwarzanego tworzywa polimerowego oraz sporządzić kompozycje polimerowe z wykorzystaniem podstawowych urządzeń przetwórczych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Załącznik 2

Specjalność **Metalurgia chemiczna i korozja metali**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Metalurgia chemiczna i korozja metali po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2Aim2_W01	Potrafi łączyć technologię otrzymywania metali i stopów z ich strukturą oraz właściwościami.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim2_W02	Zna fizykochemiczne podstawy procesów ługowania, oczyszczania roztworów i wydzielania metali nieżelaznych i szlachetnych w procesach hydrometalurgicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim2_W03	Zna teorie procesów pirometalurgicznych oraz rozwiązania konstrukcyjne reaktorów stosowanych w tych procesach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim2_W04	Zna podstawy teoretyczne procesów korozji oraz zasady profilaktyki antykorozyjnej i metody ochrony przez korozją.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim2_W05	Rozumie zalety i wady przyspieszonych i polowych metod badania korozji oraz zna podstawy teoretyczne metod elektrochemicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim2_W06	Ma wiedzę na temat mechanizmów procesów galwanicznych. Wie o trendach występujących w galwanotechnice.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim2_W07	Umie scharakteryzować warstwę wierzchnią ciała stałego przy wykorzystaniu różnych technik badawczych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIĘJĘTNOŚCI (U)				
S2Aim2_U01	Potrafi określić wskaźniki techniczno-ekonomiczne osadzania powłok metalowych i stopowych. Potrafi zaproponować skład kąpeli dla otrzymywania takich powłok o określonych właściwościach.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim2_U02	Potrafi wyznaczyć właściwości surowców metalonośnych i parametry ich ługowania oraz określić warunki wydzielania metali z roztworów po ługowaniu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim2_U03	Potrafi przeprowadzić w warunkach laboratoryjnych redukcję form utlenionych metali za pomocą węgla oraz wykonać prażenie utleniające siarczków. Potrafi wykorzystać dane literaturowe do prowadzenia eksperymentów w obszarze pirometalurgii.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim2_U04	Potrafi określić efektywność ochrony korozyjnej z danych eksperymentalnych. Potrafi wyznaczyć obszar pasywny dla metali i stopów oraz określić zdolność ochronną inhibitorów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

S2Aim2_U05	Potrafi przeprowadzić pomiary elektrochemiczne stało- i zmiennoprądowe oraz zinterpretować otrzymane wyniki. Potrafi wykonać badania przyspieszone w komorach korozyjnych zgodnie z obowiązującymi normami.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim2_U06	Potrafi wyznaczyć optymalne warunki osadzania metali i stopów metodą galwaniczną. Opanował metodykę określania właściwości powłok metalowych ochronnych i dekoracyjnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim2_U07	Potrafi przeprowadzić w podstawowym zakresie eksperyment badawczy powierzchni ciała stałego oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarowe z wykorzystaniem internetowych baz danych i specjalistycznego oprogramowania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Załącznik 3

Specjalność **Zaawansowane materiały funkcjonalne**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Zaawansowane materiały funkcjonalne Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2Aim3_W01	Ma wiedzę ogólną w zakresie badań prowadzonych we współczesnej inżynierii materiałowej i nanoinżynierii materiałowej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim3_W02	Ma wiedzę w zakresie budowy makro-, mikro- i nanokryształów, kryształów makromolekularnych oraz kwazikryształów, zna dyfrakcyjne metody badania kryształów makromolekularnych, kwazikryształów oraz materiałów semikrystalicznych, zna relacje między obrazem dyfrakcyjnym a budową wewnętrzną kryształów.	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim3_W03	Zna podstawowe pojęcia i koncepcje teoretyczne stosowane w opisie materiałów i nanostruktur.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim3_W04	Zna podstawy działania laserów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim3_W05	Zna rodzaje i podstawowe właściwości typowych organicznych materiałów elektronicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Aim3_W06	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu nanoskali, nanotechnologii i nanoinżynierii materiałowej. Zna nowe metody syntez nanomateriałów. Ma podstawową wiedzę z zakresu pojęć związanych z syntezą i klasyfikacją nanomateriałów.	P7U_W	P7S_WG	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2Aim3_U01	Potrafi samodzielnie opracowywać i prezentować stan wiedzy na podstawie publikacji naukowych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	
S2Aim3_U02	Potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami, potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim3_U03	Potrafi wyprowadzać reprezentacje graficzne grup przestrzennych i punktowych, umie interpretować symetrię obrazów dyfrakcyjnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim3_U04	Potrafi wykonać pomiar dyfraktometryczny monokryształu i określić budowę wewnętrzną kryształu na poziomie atomowym, potrafi analizować dyfraktogramy proszkowe, potrafi korzystać z najważniejszych programów krystalograficznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

S2Aim3_U05	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia rachunkowe z zakresu molekularnej mechaniki kwantowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim3_U06	Potrafi interpretować, opracowywać i prezentować pewien zakres współczesnej wiedzy na podstawie oryginalnych doniesień literaturowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim3_U07	Potrafi posługiwać się pojęciami związanymi z nanotechnologią. Wie, jakiej techniki należy użyć w celu pozyskania pożądanej informacji o właściwościach nanomateriałów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim3_U08	Znając charakterystyczne właściwości polimerów liniowych i usieciowanych potrafi dokonać pomiarów tych właściwości.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Załącznik 4

Specjalność **Advanced Nano and Bio-materials – MONABIPHOT** (specjalność prowadzona w języku angielskim)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Advanced Nano and Bio-materials – MONABIPHOT po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2Aim4_W01	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień chemii	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W02	posiada wiedzę z fizyki i jej powiązania z optyką	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W03	zna techniki matematyki wyższej pozwalające na analizy statystyczne zjawisk	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W04	zna podstawowe zagadnienia z zakresu biologii i nauk przyrodniczych	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W05	rozumie i wyjaśnia podstawowe prawa chemiczne w skali nanometrycznej	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W06	zna mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W07	posiada wiedzę dotyczącą opisu budowy przestrzennej cząsteczek, kryształów i nanocząstek	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W08	objaśnia podstawowe pojęcia krytalografii	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W09	wskazuje właściwości spektroskopowe substancji w zależności od ich budowy/składu	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W10	zna podstawy syntezy i zastosowania nanocząstek	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W11	objaśnia aspekty chemiczne procesów biologicznych	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W12	rozumie procesy oddziaływania światła z materią	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W13	klasyfikuje zaawansowane techniki laserowe i mikroskopowe	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W14	wymienia i wyjaśnia zastosowanie materiałów organicznych w elektronice molekularnej	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W15	zna zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W16	wskazuje możliwości optymalizacji ekonomicznej procesów chemicznych	P7U_W	P7S_WG	
S2Aim4_W17	wymienia i wyjaśnia zaawansowane procesy w tworzeniu nowych materiałów oraz aktualne trendy w ich rozwoju	P7U_W	P7S_WG	

UMIEJĘTNOŚCI (U)

S2Aim4_U01	stosuje specjalistyczną terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U02	analizuje i uzasadnia właściwości fizykochemiczne i optyczne układów ciekłokrystalicznych i biologicznych	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U03	przeprowadza w skali laboratoryjnej reakcje syntezy nanocząstek	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U04	posługuje się wiedzą pozwalającą na konstrukcję urządzeń z dziedziny elektroniki molekularnej	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U05	potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach dla złożonych układów chemicznych, fizykochemicznych i optycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U06	dobiera i stosuje metody statystyczne do opisu i krytycznej oceny złożonych zjawisk chemicznych, fizykochemicznych i optycznych oraz analizy danych	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U07	stosuje techniki mikroskopowe i laserowe do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych, fizycznych i biologicznych	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U08	dobiera i potrafi wykorzystywać spektroskopowe do zbadania określonych zjawisk chemicznych, fizykochemicznych, biologicznych i optycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U09	planuje, konsultuje i samodzielnie wykonuje doświadczenia chemiczne, fizykochemiczne i optyczne z uwzględnieniem zasad BHP	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U10	przeprowadza krytyczną analizę wyników badań oraz przygotowuje raport końcowy z prowadzonych projektów badawczych chemicznych, fizykochemicznych, spektroskopowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U11	wyszukuje i wykorzystuje informacje uzyskane w bazach danych oraz źródłach literaturowych w celu zaplanowania i przeprowadzenia badawczego projektu chemicznego oraz interpretacji i dyskusji wyników	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U12	potrafi przedstawić złożony problem chemiczny, fizykochemiczny, optyczny i zaproponować jego rozwiązanie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U13	wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania i krytycznej oceny na podstawie danych z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów chemicznych, fizykochemicznych i spektroskopowych oraz źródeł literaturowych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_U14	pogłębia swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie niezbędnym do rozwiązania i prawidłowej interpretacji podjętego problemu	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	
S2Aim4_U15	posiada umiejętność opisywania zdobytej wiedzy oraz prezentowania wyników odkryć naukowych dotyczących chemii i inżynierii materiałów	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_U16	wykazuje umiejętność napisania pracy badawczej oraz krótkiego doniesienia naukowego na podstawie własnych badań naukowych w zakresie chemii i inżynierii materiałów	P7U_U	P7S_UW	

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku Chemia i inżynieria materiałów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2Aim_W12	Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć podstawowych i potrafi wykorzystać techniki matematyki wyższej do ilościowego opisu procesów fizycznych i fizykochemicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W13	Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury chemicznej stosowanej w przemyśle.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W14	Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane procesy, zjawiska, metody i teorie stanowiące podstawę do zdobywania pogłębionej wiedzy na studiowanym kierunku.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W15	Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W16	Zna i rozumie podstawowe pojęcia zakresu inżynierii chemicznej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W17	Zna i opisuje podstawowe pojęcia i przepisy z zakresu bezpieczeństwa technicznego w laboratorium i/lub przemyśle chemicznym.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W18	Zna i opisuje najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W19	Ma wiedzę w zakresie doboru surowców i materiałów do procesu oraz sterowania nim w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W20	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska i/lub odzysku i recyklingu materiałów z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych i prawnych.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2Aim_W21	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w urządzeniach, obiektach i systemach inżynieryjno-technicznych, chemicznych lub biotechnologicznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				

K2Aim_U11	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U12	Umie czytać rysunki projektowe i je tworzyć, zgodnie z zasadami rysunku technicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U13	Potrafi wykorzystywać aplikacje systemu CAD w zadaniach o charakterze inżynierskim.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U14	Umie stosować dostępne technologie informacyjne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U15	Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U16	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w laboratorium chemicznym i/lub w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U17	Umie zaprojektować i zbudować prosty układ laboratoryjny do prowadzenia procesu i/lub zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Aim_U18	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, a także dostępne źródła do formułowania, krytycznej analizy i prezentacji złożonych problemów o charakterze praktycznym/technologicznych/inżynierskim.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
4	120
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
1470	<i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
magister inżynier, kwalifikacje II stopnia	<i>Absolwent posiada wiedzę teoretyczną i umiejętności pozwalające na rozwiązywanie problemów chemicznych. Ma pogłębioną wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu specjalności, którą reprezentuje. Posiada umiejętność interpretacji i ilościowego opisu podstawowych zjawisk fizykochemicznych, prowadzenia prac laboratoryjnych i badawczych oraz kierowania zespołami ludzkimi i organizacji pracy takich zespołów. Sprawnie posługuje się językiem specjalistycznym z zakresu chemii. Jest przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich. Absolwent zna podstawy informatyki i sprawnie korzysta z internetu.</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
studia trzeciego stopnia	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku Chemia i inżynieria materiałów wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaRIA i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i>

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	27
U (umiejętności)	26
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	62

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	42
D2 inżynieria chemiczna	33

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1	70 % punktów ECTS
D2	30 % punktów ECTS

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Liczba pkt. ECTS
Fizyka ciekłych kryształów	1
Fizykochemia polimerów	6
Materiały promienioczułe	1
Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur	5
Komputerowe wspomaganie doboru materiału	2
Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich	3
Laserowe i mikroskopowe techniki w badaniach materiałów	1
Zaawansowane materiały funkcjonalne	11
Metody badań materiałów	2
Nanomateriały	4
Zaawansowane metody dyfrakcyjne	6
Nowoczesna spektroskopia	3
Optyka nieliniowa dla chemików	2
Praca dyplomowa I	4
Praca dyplomowa II	10
Elektronika organiczna	3
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
	74

2.5. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Potrzeby rynku pracy w zakresie Chemii i Inżynierii Materiałów zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi scharakteryzować i opisać najbardziej istotne w aspekcie aplikacyjnym właściwości materiałów polimerowych, (2) Zna podstawowe procesy przetwórcze związane z przygotowaniem kompozycji polimerowych, formowaniem wyrobów oraz ich obróbką końcową, (3) Umie zaproponować i wykorzystać właściwe metody obliczeniowe do projektowania, zna praktyczne metody realizacji zadań projektowych, posiada biegłość w posługiwaniu się danymi oraz algorytmami, (4) Potrafi zaproponować metodę przetwórczą do rodzaju (typu) tworzywa sztucznego, który chce przetwarzać, potrafi dobrać parametry procesu wtrysku i wytłaczania, ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym (5) Potrafi dokonać analizy ekonomicznej kosztów wytworzenia materiałów w odniesieniu do uzyskanych efektów.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK¹)

49 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	12
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	47
Łączna liczba punktów ECTS	59

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

8 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

86 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach).

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. ... pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
Razem			0	0	0	0	0		0	0	0	0							

4.1.1.2 Blok Języki obce (min. pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
Razem			0	0	0	0	0		0	0	0	0							

4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
Razem			0	0	0	0	0		0	0	0	0							

4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	é	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	TIC011003 I	Technologie informacyjne B			2			K2Aim U14	30	60	2	1	T	Z		P	KO	Ob
Razem			0	0	2	0	0		30	60	2	1						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	é	l	p	s				
0	0	2	0	0	30	60	2	1

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka (1 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	é	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Aim_W01	K2Aim_W10	K2Aim_W05		15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
Razem			1	0	0	0	0					15	30	1	0.5		0				

4.1.2.2 Blok Fizyka (min. pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	é	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
Razem			0	0	0	0	0					0	0	0	0		0				

4.1.2.3 Blok Chemia (3 pkt ECTS):

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol				Number of hours		Number of ECTS points		Form2 of course/group of courses	Way3 of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem	ZZU	CNPS	total	BK classes	university-wide ⁴	practical ⁵	kind ⁶	type ⁷						
1	CHC023061w	Nowoczesna spektroskopia	2					K2Aim_W08	K2Aim_W07			30	90	3	1	T	E			PD	Ob
Razem			2	0	0	0	0					30	90	3	1		1				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	é	l	p	s				
3	0	0	0	0	45	120	4	1.5

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	é	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	TCC014006w	Bezpieczeństwo techniczne	1							15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob	
2	TCC014006 l	Bezpieczeństwo techniczne.			1					15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob	
3	ELR021225w	Metody badań materiałów	2							30	60	2	1	T	E			K	Ob	
4	ICC013008w	Pomiary w aparaturze procesowej	2							30	60	2	1	T	Z			K	Ob	
5	ICC013008l	Pomiary w aparaturze procesowej.			2					30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
6	TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	2							30	90	3	1	T	E			K	Ob	
7	TCC014001w	Podstawy technologii chemicznej	2							30	90	3	1	T	Z			K	Ob	
8	TCC014001p	Podstawy technologii chemicznej.				2				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
9	IMC012002w	Materiałoznawstwo	2							30	60	2	1	T	Z			K	Ob	
10	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2					30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
11	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2							30	90	3	1	T	Z			K	Ob.	
12	ICC013003c	Podstawy inżynierii chemicznej.			2					30	90	3	1	T	Z		P	K	Ob	
13	IMC015016w	Recykling materiałów	2							30	60	2	1	T	Z			K	Ob	
Razem			15	2	5	2	0			360	840	28	12		2					

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	é	l	p	s				
15	2	5	2	0	360	840	28	12

4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Aim_W08	K2Aim_W11	K2Aim_K02	15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Aim_W08	K2Aim_W11	K2Aim_K02	30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
Razem			3	0	0	0	0				45	150	5	1.5		0				

4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1		Język obcy II (A1/A2)	3					K2Aim_U07	K2Aim_K04		45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)	1					K2Aim_U07	K2Aim_K04	K2Aim_U10	15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
Razem			0	4	0	0	0				60	90	3	2		0				

4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
3	4	0	0	0	105	240	8	3.5

4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.2.1 Blok Matematyka (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

4.2.2.2 Blok Fizyka (min. pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

4.2.3 Lista bloków kierunkowych

4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	CHC020002 I	Praca dyplomowa I			4			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_K07	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC020010 I	Praca dyplomowa II			14			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_K07	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	IMC023001s	Sem. dyplomowe +praca					1	K2Aim_U05	K2Aim_U08	K2Aim_K04	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
Razem			0	0	18	0	1				285	720	24	9.5		0				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
0	0	18	0	1	285	720	24	9.5

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Zaawansowane materiały funkcjonalne (min. 50 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC023041w	Fizykochemia polimerów	2					K2Aim_W06	K2Aim_W01			30	90	3	1	T	E			S	Ob
2	IMC023014w	Technologia obróbki materiałów	2					K2Aim_W04				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
3	IMC023013w	Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne	2					K2Aim_W02				30	90	3	1	T	E			S	Ob
4	IMC023013l	Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne.			2			K2Aim_U01	K2Aim_U09	K2Aim_K05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
5	IMC023003l	Komputerowe wspomaganie doboru materiału			2			K2Aim_U02				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
6	IMC023004w	Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich	2					S2Aim3_W03	K2Aim_W04	K2Aim_W06		30	90	3	1	T	Z			S	Ob
7	IMC023023w	Materiały promienioczułe	1					S2Aim3_W01	S2Aim3_W03	K2Aim_W06		15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
8	FZC023003w	Fizyka ciekłych kryształów	1					K2Aim_W03				15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
9	IMC023022w	Laserowe i mikroskopowe techniki w badaniach materiałów	1					S2Aim3_W04				15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
10	IMC023029w	Zaawansowane materiały funkcjonalne	2					S2Aim3_W01	K2Aim_W06			30	90	3	1	T	E			S	Ob
11	IMC023029s	Zaawansowane materiały				2		S2Aim3_U01	S2Aim3_U06	K2Aim_U06	K2Aim_W10	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
12	IMC023020w	Nanomateriały	2					S2Aim3_W06				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
13	IMC023020s	Nanomateriały.				1		S2Aim3_U07	K2Aim_U06	K2Aim_U08		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
14	IMC023021w	Elektronika organiczna	1					S2Aim3_W05				15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
15	IMC023021s	Elektronika organiczna.				1		S2Aim3_U01	S2Aim3_U06	K2Aim_U08		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
16	IMC023018w	Zaawansowane metody dyfrakcyjne	2					S2Aim3_W02				30	90	3	1	T	E			S	Ob
17	IMC023018c	Zaawansowane metody dyfrakcyjne.		1				S2Aim3_U03				15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
18	IMC023018l	Zaawansowane metody dyfrakcyjne..			1			S2Aim3_U04	K2Aim_K05			15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
19	CHC023063w	Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur	2					S2Aim3_W03				30	90	3	1	T	E			S	Ob
20	CHC023063c	Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur.		2				S2Aim3_U05				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
21	IMC023029l	Zaawansowane materiały			6			S2Aim3_U02	K2Aim_U06	K2Aim_U09	S2Aim3_U08	90	180	6	3	T	Z		P	S	Ob
22	IMC023030l	Optyka nieliniowa dla chemików.			1			S2Aim3_U02	K2Aim_U06	K2Aim_U09	K2Aim_K05	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
Razem			20	3	12	0	4					585	1500	50	19.5		5				

4.2.4.2 Blok Przedmioty specjalnościowe wybieralne (4 godziny, 4 ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs wybieralny	4					K2Aim_U04	K2Aim_U08	K2Aim_U05	K2Aim_K07	60	120	4	2	T	Z			S	W
Razem			4	0	0	0	0					60	120	4	2		0				

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s				
24	3	12	0	4	645	1620	54	21.5

Lista kursów specjalnościowych wybieralnych

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	IMC020021w	Barwa i jej pomiar	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
2	IMC020019w	Biomateriały	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
3	CHC020015w	Chemia monomerów	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
4	TCC020020w	Korozja wysokotemperaturowa	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
5	IMC020010w	Materiały ceramiczne	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
6	TCC020019w	Metale i stopy odporne na korozję	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
7	IMC020018w	Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych.	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
8	IMC023030w	Optyka nieliniowa dla chemików	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
9	IMC020017w	Polimerowe materiały specjalne	2						30	60	2	1	T	Z			S	W

- 1)BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
- 2)Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3)Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
- 4)Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
- 5)Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
- 6)KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
- 7) W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.3 Blok praktyk

4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Praca dyplomowa I	CHC020002 1
1	10	Praca dyplomowa II	CHC020010 1
1	10	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.	IMC023001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane			
Liczba punktów ECTS BK ¹	9,5		

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium, e-egzamin
ćwiczenia	test, kolokwium, e-kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	ocena projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna
praca dyplomowa	przygotowana praca magisterska

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Chemia i fizykochemia materiałów
2. Metody projektowania materiałów
3. Inżynieria materiałów -wybrane zagadnienia

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Każdy kurs z planu studiów powinien być zaliczony zgodnie z planem studiów. W przypadku konieczności powtarzania kursu, kurs ten powinien być zaliczony w najbliższym semestrze, w których jest oferowany.

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Chemia i inżynieria materiałów**, na specjalności :

Zaawansowane materiały funkcjonalne

20.05.2018

Data

Adrian Kowalski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

20.05.2018

Data

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ozyhar

Podpis Dziekana

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ:	Chemiczny
KIERUNEK STUDIÓW:	Chemia i inżynieria materiałów
POZIOM KSZTAŁCENIA:	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Zaawansowane materiały funkcjonalne
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	język polski

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

1) w układzie punktowym

(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)

2) w układzie godzinowym

(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)

Semestr uzupełniający na studiach 4-semesteralnych

Sem.	Specjalności w j. angielskim	CH, CIM, ICH, TCH	BT
Godz.	26h /30 ECTS /2E	26 h / 30 ECTS / 2E	26 h / 30 ECTS / 2E
26	Elective course I 2w(2 ECTS)	Bezpieczeństwo techniczne 1w + 1l (1 + 1 ECTS)	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia 1w (1 ECTS)
25			Ochrona środowiska 2w (2 ECTS)
24	Chemical informatics 2l (2 ECTS)	Recykling materiałów 2w (2 ECTS)	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego 1w (1 ECTS)
23			Podstawy bioinformatyki 2l (2 ECTS)
22	Environment protection 2w (2 ECTS)	Metody badań materiałów 2w (2 ECTS)	Biotechnologia 2w (3 ECTS)
21			
20	Introduction to materials science and engineering 2w (2 ECTS)	Pomiary w aparaturze procesowej 2w + 2l (2+ 2 ECTS)	Separacje i oczyszczanie bioproduktów 2w+2l (3+2) ECTS
19			
18	Technical safety 1w (3 ECTS)	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej 2w (3 ECTS)	Inżynieria bioreaktorów 2w+2l (3+2) ECTS
17	Technical drawing 2l (2 ECTS)		
16	Recycling of materials 2w (2 ECTS)	Materialoznawstwo 2w (2 ECTS)	Inżynieria chemiczna 2c+2l (2+2) ECTS
15			
14	Biotechnology with introduction to industrial microbiology 2w + 1p (2 + 1 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)	Podstawy inżynierii chemicznej 2w (3 ECTS)
13			
12	Fundamentals of chemical technology 2w +2p (2+2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
11			
10	Measurements in chemical equipment 1w + 2l (2 + 2 ECTS)	Podstawy inżynierii chemicznej 2w + 2c (3 + 3 ECTS)	Podstawy inżynierii chemicznej 2w (3 ECTS)
9			
8	Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
7			
6	Measurements in chemical equipment 1w + 2l (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
5			
4	Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
3			
2	Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
1			
Sem.	complementary engineering / uzupełniający inżynierski		

Elective course I: CHC020054w Fundamentals of physical chemistry 2w 2ECTS,
 BTC020013w Molecular biology 2w 2ECTS
 TCC020024w Basic unit processes in chemical technology 2w 2ECTS

STUDIA II STOPNIA, MAGISTERSKIE (3 sem)**KIERUNEK: CHEMIA I INŻYNIERIA MATERIAŁÓW**Specjalność: **Zaawansowane materiały funkcjonalne** (dr hab. J. Myśliwiec, prof. PWr)**Kursy wybieralne:**

Chemia monomerów 2w (2 ECTS)

Metale i stopy odporne na korozję 2w (2 ECTS)

Korozja wysokotemperaturowa 2w (2 ECTS)

Polimerowe materiały specjalne 2w (2 ECTS)

Materiały ceramiczne 2w (2 ECTS)

Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów

polimerowych 2w (2 ECTS)

Biomateriały 2w (2 ECTS)

Optyka nieliniowa dla chemików 2w (2 ECTS)

Barwa i jej pomiar 2w (2 ECTS)

Sem.	I	II	III
Godz.	24h / 30ECTS / 3E	24h / 30ECTS / 3E	24h / 30ECTS
26			
25			
24	Kurs humanistyczno-menadżerski 1w (2 ECTS)	Laserowe i mikroskopowe techniki w badaniach materiałów 1w (1 ECTS)	Kurs wybieralny 2w (2 ECTS)
23	Kurs humanistyczno-menadżerski 2w (3 ECTS)	Zaawansowane materiały funkcjonalne E 2w + 2s (3 + 2 ECTS)	Zaawansowane materiały funkcjonalne 6l (6 ECTS)
22	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu 1w (1 ECTS)		
21	Fizykochemia polimerów E 2w (3 ECTS)	Nanomateriały	
20	Nowoczesna spektroskopia E 2w (3 ECTS)	2w + 1s (3 + 1 ECTS)	Optyka nieliniowa dla chemików 1l (2 ECTS)
19	Technologia obróbki materiałów 2w (3 ECTS)	Elektronika organiczna 1w + 1s (2+1 ECTS)	Praca dyplomowa II 14l (10 ECTS)
18	Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne E 2w + 2l (3 + 2 ECTS)	Zaawansowane metody dyfrakcyjne E 2w + 1c + 1l (3 + 1 + 2 ECTS)	
17			
16			
15			
14			
13			
12			
11			
10	Komputerowe wspomaganie doboru materiału 2l (2 ECTS)	Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur E 2w + 2c (3 + 2 ECTS)	
9			
8	Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich, 2w (3 ECTS)		
7			
6	Materiały promienioczułe 1w (1 ECTS)	Kurs wybieralny 2w (2 ECTS)	
5	Fizyka ciekłych kryształów 1w (1 ECTS)		
4	Język obcy II (A1/A2) 3c (2 ECTS)	Praca dyplomowa I 4l (4 ECTS)	
3			
2			
1	Język obcy I (B2+) 1c (1 ECTS)		Sem. dyplomowe 1s + praca magisterska + przyg. do egz. dypl. (10 ECTS)
Sem.	I	II	III

Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po każdym semestrze: **15 ECTS**

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

semestr 1 **Kursy obowiązkowe**
Łączna liczba punktów ECTS 30

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ		
1	TCC014006w	Bezpieczeństwo techniczne	1					K2Aim W17			15	30	1	0,5	T	Z			K	Ob
2	TCC014006 l	Bezpieczeństwo techniczne.			1			K2Aim U16			15	30	1	0,5	T	Z		P	K	Ob
3	ELR021225w	Metody badań materiałów	2					K2Aim W14	K2Aim W12		30	60	2	1	T	E			K	Ob
4	ICC013008w	Pomiary w aparaturze procesowej	2					K2Aim W13	K2Aim W21		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	ICC013008l	Pomiary w aparaturze procesowej.			2			K2Aim U15			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
6	TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	2					K2Aim_W18			30	90	3	1	T	E			K	Ob
7	TCC014001w	Podstawy technologii chemicznej	2					K2Aim W13	K2Aim W15		30	90	3	1	T	Z			K	Ob
8	TCC014001p	Podstawy technologii chemicznej.				2		K2Aim U17	K2Aim U18		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
9	IMC012002w	Materiałoznawstwo	2					K2Aim W19	K2Aim W06		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
10	TIC011003 l	Technologie informacyjne B			2			K2Aim U14			30	60	2	1	T	Z		P	KO	Ob
11	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Aim U12	K2Aim U13		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Aim W16	K2Aim W13		30	90	3	1	T	Z			K	Ob.
13	ICC013003c	Podstawy inżynierii chemicznej.		2				K2Aim U11			30	90	3	1	T	Z		P	K	Ob
14	IMC015016w	Recykling materiałów	2					K2Aim W20			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
Razem			15	2	7	2	0				390	900	30	13		2				

Kursy wybieralne
Łączna liczba punktów ECTS 0

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ		
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin	Łączna liczba godzin	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS		
15	2	7	2	0	390	900	30	13

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s					ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Aim_W01	K2Aim_W10	K2Aim_W05		15	30	1	0,5	T	Z			PD	Ob
2	CHC023041w	Fizykochemia polimerów	2					S2Aim1_W03	S2Aim1_W06	K2Aim_W01		30	90	3	1	T	E			S	Ob
3	CHC023061w	Nowoczesna spektroskopia	2					K2Aim_W08	K2Aim_W07			30	90	3	1	T	E			PD	Ob
4	IMC023014w	Technologia obróbki materiałów	2					K2Aim_W04				30	90	3	1	T	Z			S	Ob
5	IMC023013w	Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne	2					K2Aim_W02				30	90	3	1	T	E			S	Ob
6	IMC023013l	Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne.		2				K2Aim_U01	K2Aim_U09	K2Aim_K05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
7	IMC023003l	Komputerowe wspomaganie doboru materiału		2				K2Aim_U02				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	IMC023004w	Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich	2					S2Aim3_W03	K2Aim_W04	K2Aim_W06		30	90	3	1	T	Z			S	Ob
9	IMC023023w	Materiały promienioczułe	1					S2Aim3_W01	S2Aim3_W03	K2Aim_W06		15	30	1	0,5	T	Z			S	Ob
10	FZC023003w	Fizyka ciekłych kryształów	1					K2Aim_W03				15	30	1	0,5	T	Z			S	Ob
Razem			13	0	4	0	0					255	660	22	8,5		3				

Kursy wybieralne

Łączna liczba punktów ECTS

8

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s					ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1		Język obcy II (A1/A2)		3				K2Aim_U07	K2Aim_K04			45	60	2	1,5		Z		P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)		1				K2Aim_U07	K2Aim_K04	K2Aim_U10		15	30	1	0,5		Z		P	KO	W
3		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Aim_W08	K2Aim_W11	K2Aim_K02	K2Aim_K03	15	60	2	0,5	T	Z			KO	W
4		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Aim_W08	K2Aim_W11	K2Aim_K02	K2Aim_K06	30	90	3	1	T	Z			KO	W
Razem			3	4	0	0	0					105	240	8	3,5						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin	Łączna liczba godzin	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS		
16	4	4	0	0	360	900	30	12

semestr 3

Kursy obowiązkowe

Łączna liczba punktów ECTS

24

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p	s					ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
1	IMC023022w	Laserowe i mikroskopowe techniki w badaniach materiałów	1					S2Aim3_W04					15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
2	IMC023029w	Zaawansowane materiały funkcjonalne	2					S2Aim3_W01	K2Aim_W06				30	90	3	1	T	E			S	Ob
3	IMC023029s	Zaawansowane materiały funkcjonalne..				2		S2Aim3_U01	S2Aim3_U06	K2Aim_U06	K2Aim_W10		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
4	IMC023020w	Nanomateriały	2					S2Aim3_W06					30	90	3	1	T	Z			S	Ob
5	IMC023020s	Nanomateriały.					1	S2Aim3_U07	K2Aim_U06	K2Aim_U08			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
6	IMC023021w	Elektronika organiczna	1					S2Aim3_W05					15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
7	IMC023021s	Elektronika organiczna.					1	S2Aim3_U01	S2Aim3_U06	K2Aim_U08			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
8	IMC023018w	Zaawansowane metody dyfrakcyjne	2					S2Aim3_W02					30	90	3	1	T	E			S	Ob
9	IMC023018c	Zaawansowane metody dyfrakcyjne.		1				S2Aim3_U03					15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
10	IMC023018l	Zaawansowane metody dyfrakcyjne..			1			S2Aim3_U04	K2Aim_K05				15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	CHC023063w	Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur	2					S2Aim3_W03					30	90	3	1	T	E			S	Ob
12	CHC023063c	Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur.		2				S2Aim3_U05					30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
Razem			10	3	1	0	4						270	720	24	9		3				

Kursy wybieralne

Łączna liczba punktów ECTS

6

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	é	l	p	s					ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
1	CHC020002 l	Praca dyplomowa I			4			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_K07	K2Aim_U06		60	120	4	2	T	Z		P	K	Ob
2		Kurs wybieralny	2					K2Aim_K08	K2Aim_K01	K2Aim_K06			30	60	2	1	T	Z			K	W
Razem			2	0	4	0	0						90	180	6	3						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK
w	é	l	p	s				
12	3	5	0	4	360	900	30	12

semestr 4	Kursy obowiązkowe	Łączna liczba punktów ECTS	8
------------------	--------------------------	----------------------------	---

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	IMC0230291	Zaawansowane materiały funkcjonalne.			6			S2Aim3_U02	K2Aim_U06	K2Aim_U09	S2Aim3_U08	90	180	6	3	T	Z		P	S	Ob
2	IMC0230301	Optyka nieliniowa dla chemików.			1			S2Aim3_U02	K2Aim_U06	K2Aim_U09	K2Aim_K05	15	60	2	0,5	T	Z		P	S	Ob
Razem			0	0	7	0	0					105	240	8	3,5		0				

Kursy wybieralne	Łączna liczba punktów ECTS	22
-------------------------	----------------------------	----

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs wybieralny	2					K2Aim_K08	K2Aim_K01	K2Aim_K06		30	60	2	1	T	Z			S	W
2	CHC020010 1	Praca dyplomowa II			14			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_K07	K2Aim_W09	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	IMC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.					1	K2Aim_U05	K2Aim_U08	K2Aim_K04	K2Aim_K09	15	300	10	0,5	T	Z		P	K	W
Razem			2	0	14	0	1					255	660	22	8,5						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin	Łączna liczba godzin	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	Łączna liczba pkt. ECTS	ECTS zajęć BK
2	0	21	0	1	360	900	30	12

Lista kursów specjalnościowych wybieralnych

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	IMC020021w	Barwa i jej pomiar	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
2	IMC020019w	Biomateriały	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
3	CHC020015w	Chemia monomerów	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
4	TCC020020w	Korozja wysokotemperaturowa	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
5	IMC020010w	Materiały ceramiczne	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
6	TCC020019w	Metale i stopy odporne na korozję	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
7	IMC020018w	Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych.	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
8	IMC023030w	Optyka nieliniowa dla chemików	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
9	IMC020017w	Polimerowe materiały specjalne	2									30	60	2	1	T	Z			S	W

- 1)BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
- 2)Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3)Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
- 4)Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
- 5)Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
- 6)KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
- 7) W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
ELR021225w	Metody badań materiałów	1
TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	1
CHC023041w	Fizykochemia polimerów	2
CHC023061w	Nowoczesna spektroskopia	2
IMC023013w	Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne	2
IMC023029w	Zaawansowane materiały funkcjonalne	3
CHC023063w	Chemia teoretyczna w badaniach materiałów i nanostruktur	3
IMC023018w	Zaawansowane metody dyfrakcyjne	3

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	15
4	

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku **Chemia i inżynieria materiałów**, na specjalności :
Zaawansowane materiały funkcjonalne

20.05.2019

Data

Adrian Kowalski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

20.05.2019

Data

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

Podpis Dziekana