

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:	Advanced nano- and biomaterials - MONABIPHOT
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	język angielski

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 krystalografii	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 inżynierijno-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)	38
U (umiejętności)	34
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	81

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

D1 nauki chemiczne (wiodąca)	65
D2 inżynieria chemiczna	38

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
Bioorganic chemistry	3
Liquid crystals for photonics	4
Introduction to materials science and engineering	2
Organic electronics	3
Fluorescence spectroscopy and bioimaging	4
Advanced functional materials	11
Laser and microscopic techniques in materials analysis	2
Nanoscale physics	4
Nanomaterials	4
Advanced diffraction methods	6
Modern spectroscopy	3
Nonlinear optics for Chemists	2
Graduate laboratory I	4
Graduate laboratory II	10
Graduation seminar and thesis preparation	10
	72

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	5
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	5

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	13
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	48
Łączna liczba punktów ECTS	61

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)

87 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).

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka (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	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC0240021	Mathematical methods in planning and analysis of experiment			2			S2Aim4_U06	S2Aim4_U05	S2Aim4_U14	K2Aim_W10	30	60	2	1	T	Z		P	PD	Ob
Razem			0	0	2	0	0					30	60	2	1		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	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		0				

4.1.2.3 Blok Chemia (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	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC024067w	Modern spectroscopy	2					S2Aim4_W09	K2Aim_W07	K2Aim_W08		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	ć	l	p	s				
2	0	2	0	0	60	150	5	2

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	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	TCC024022w	Technical safety	1					K2Aim_W17				15	90	3	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC024005w	Environment protection	2					K2Aim_W20				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	IMC024010w	Introduction to materials science and engineering	2					K2Aim_W14	K2Aim_W12	K2Aim_W19		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	ICR024024w	Measurement in chemical equipment	1					K2Aim_W15	K2Aim_W21	K2Aim_W13		15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
5	ICR024024l	Measurement in chemical equipment.			2			K2Aim_U15	K2Aim_U17	K2Aim_U16		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
6	BTC024022w	Biotechnology with introduction to industrial microbiology	2					K2Aim_W18	K2Aim_W15	K2Aim_W21	K2Aim_W19	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC024022p	Biotechnology with introduction to industrial microbiology.				1		K2Aim_W18				15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob
8	TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	2					K2Aim_W15	K2Aim_W18			30	60	2	1	T	E			K	Ob
9	TCC024023p	Fundamentals of chemical technology.				2		K2Aim_U17	K2Aim_U18			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	INC024009l	Chemical informatics			2			K2Aim_U14				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	GFC024002l	Technical drawing			2			K2Aim_U12	K2Aim_U13			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC024025w	Introduction to chemical engineering	2					K2Aim_W16	K2Aim_W13	K2Aim_W19		30	60	2	1	T	E			K	Ob.
13	ICC024025c	Introduction to chemical engineering.		1				K2Aim_U11				15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
14	IMC024009w	Recycling of materials	2					K2Aim_W20				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
Razem			14	1	6	3	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	ć	l	p	s				
14	1	6	3	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	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Managerial course I	1					K2Aim W08	K2Aim W11	K2Aim K02	K2Aim K03	15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
2		Managerial course II	2					K2Aim W08	K2Aim W11	S2Aim4 W16	K2Aim K06	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	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Foreign language II (A1/A2)		3				K2Aim U07	K2Aim K04			45	60	2	1.5		Z	O	P	KO	W
2		Foreign language I (B2+)		1				K2Aim U07	K2Aim K04	K2Aim U10		15	30	1	0.5		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	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
Razem			0	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	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	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

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						

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-uczelniany	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-uczelniany	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-uczelniany	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-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC030009 1	Graduate laboratory I			4			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_W09	K2Aim_U06	60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC030008 1	Graduate laboratory II			14			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_K07	K2Aim_W09	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
								S2Aim4_U11	S2Aim4_U16												
3	CHC024001s	Graduation seminar and thesis preparation					1	K2Aim_U05	K2Aim_U08	K2Aim_K04	K2Aim_K09	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 - Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT (min. 49 punktów 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	S2Aim4_W04	S2Aim4_W11	S2Aim4_W01	S2Aim4_U01	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	CHC024068w	Bioorganic chemistry	2					S2Aim4_W04	S2Aim4_W11	S2Aim4_W01	S2Aim4_U01	30	90	3	1	T	E			S	Ob
2	CHC024066w	Fluorescence spectroscopy and bioimaging	2					S2Aim4_W02	S2Aim4_W15	S2Aim4_W08	S2Aim4_W09	30	90	3	1	T	Z			S	Ob
3	CHC024066c	Fluorescence spectroscopy and bioimaging.		1				S2Aim4_U07				15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
4	IMC024011w	Biophotonics	1					S2Aim4_W04	S2Aim4_W12			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
5	IMC024011s	Biophotonics.					2	S2Aim4_U02	S2Aim4_U12	K2Aim_U08	K2Aim_K01	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
6	IMC024012w	Modern polymers	2					S2Aim4_W01	S2Aim4_W06	K2Aim_W01		30	60	2	1	T	Z			S	Ob
7	IMC024013w	Liquid crystals for photonics	2					S2Aim4_W02	S2Aim4_W12	K2Aim_W03		30	90	3	1	T	E			S	Ob
8	IMC024013l	Liquid crystals for photonics.			1			S2Aim4_U02	S2Aim4_U10	K2Aim_U06	K2Aim_U05	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
9	IMC024014w	Laser and microscopic techniques in materials analysis	2					S2Aim4_W13	S2Aim4_W12	S2Aim4_W15	K2Aim_W04	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
10	IMC024015w	Nanoscale physics	2					S2Aim4_W02	S2Aim4_W05	K2Aim_W05		30	60	2	1	T	Z			S	Ob
11	IMC024015l	Nanoscale physics.			1			S2Aim4_U03	K2Aim_U09	K2Aim_K05	S2Aim4_U09	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
12	IMC024016w	Nanomaterials	2					S2Aim4_W10	S2Aim4_W05	S2Aim4_W06		30	90	3	1	T	E			S	Ob
13	IMC024016s	Nanomaterials.					1	S2Aim4_U03	S2Aim4_U15	S2Aim4_U13	S2Aim4_U12	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
14	IMC024017w	Organic electronics	1					S2Aim4_W14	S2Aim4_W03			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
15	IMC024017s	Organic electronics.					1	K2Aim_U06	S2Aim4_U04	K2Aim_K01	S2Aim4_U01	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
16	IMC024018w	Advanced diffraction methods	2					S2Aim4_W08	S2Aim4_W07	K2Aim_W07		30	90	3	1	T	E			S	Ob
17	IMC024018c	Advanced diffraction methods.		1				S2Aim4_U07	S2Aim4_U15			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
18	IMC024018l	Advanced diffraction methods..			1			S2Aim4_W08	S2Aim4_U08	K2Aim_U06	S2Aim4_U09	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
19	IMC024019w	Advanced functional materials	2					S2Aim4_W17	S2Aim4_W09	K2Aim_W06		30	90	3	1	T	E			S	Ob
20	IMC024019s	Advanced functional materials.					2	K2Aim_U06	S2Aim4_W08	S2Aim4_U13	S2Aim4_U15	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
21	IMC024019l	Advanced functional materials..			6			K2Aim_U01	S2Aim4_U08	K2Aim_U09	K2Aim_U02	90	180	6	3	T	Z		P	S	Ob
22	IMC024020l	Nonlinear optics for Chemists.			1			S2Aim4_U05	S2Aim4_U08	K2Aim_U09	S2Aim4_U09	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
Razem			20	2	10	0	6					570	1470	49	19		5				

4.2.4.2 Blok Przedmioty specjalnościowe wybieralne (6 godziny, 6 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-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1		Elective course I	2					K2Aim_W14	30	60	2	1	T	Z			S	W
	CHC020054w	Fundamentals of physical chemistry							0	0		0	T	Z			S	W
	BTC020013w	Molecular biology							0	0		0	T	Z			S	W
	TCC020024w	Basic unit processes in chemical technology							0	0	0	0	T	Z			S	W
2		Elective course II	4					S2Aim4_W01	60	120	4	2	T	Z			S	W
	IMC024020l	Nonlinear optics for Chemists.							0	0		0	T	Z			S	W
	IMC020022w	Biomaterials							0	0		0	T	Z			S	W
Razem			6	0	0	0	0		90	180	6	3		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				
26	2	10	0	6	660	1650	55	22

- 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	Graduate laboratory I	CHC030004I
1	10	Graduate laboratory II	CHC030008 I
1	10	Graduate seminar	CHC024001s
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 zagadnienia			
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 którym 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:

Advanced nano- and biomaterials - MONABIPHOT

20.05.2018

Data

Adrian Kowalski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

26.05.2018

Data

Podpis Dziekana hab. inż. Andrzej Ożyhar

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ:	Chemiczny
KIERUNEK STUDIÓW:	Chemia i inżynieria materiałów
POZIOM KSZTAŁCENIA:	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	język angielski

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
24	Chemical informatics	Recykling materiałów	2w (2 ECTS)
23	2l (2 ECTS)	2w (2 ECTS)	Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego 1w (1 ECTS)
22	Environment protection 2w (2 ECTS)	Metody badań materiałów	Podstawy bioinformatyki
21		2w (2 ECTS)	2l (2 ECTS)
20	Introduction to materials science and engineering 2w (2 ECTS)	Pomiary w aparaturze procesowej	Biotechnologia
19		2w + 2l (2+ 2 ECTS)	2w (3 ECTS)
18	Technical safety 1w (3 ECTS)		Mikrobiologia przemysłowa
17	Technical drawing 2l (2 ECTS)		2w (2 ECTS)
16		Podstawy technologii chemicznej	Separacje i oczyszczanie bioproduktów
15	Recycling of materials 2w (2 ECTS)	2w + 2p (3 + 2) ECTS	2w+2l
14			(3+2) ECTS
13	Biotechnology with introduction to industrial microbiology	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	Inżynieria bioreaktorów
12	2w + 1p (2 + 1 ECTS)	2w (3 ECTS)	2w+2l
11			(3+2) ECTS
10	Fundamentals of chemical technology	Materialoznawstwo	
9	2w +2p (2+2 ECTS)	2w (2 ECTS)	
8		Technologie informacyjne B	Inżynieria chemiczna
7		2l (2 ECTS)	2c+2l
6	Measurements in chemical equipment	Grafika inżynierska	(2+2) ECTS
5	1w + 2l (2 + 2 ECTS)	2l (2 ECTS)	
4		Podstawy inżynierii chemicznej	Podstawy inżynierii chemicznej
3	Introduction to chemical engineering	2w + 2c	2w (3 ECTS)
2	2w + 1c (2 + 2 ECTS)	(3 + 3 ECTS)	Grafika inżynierska
1			2l (2 ECTS)
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: **Advanced Nano and Bio-materials-Monabiphot**
(dr hab. K. Matczyszyn, prof. uczelni)**Elective courses II:**

Biomaterials 2w (2ECTS)

Nonlinear Optics for Chemists 2w (2ECTS)

POWER ZPR PW_r – NOWA SPECJALNOŚĆ

Sem.	I	II	III
Godz.	24h / 30ECTS / 3E	24h / 30ECTS / 3E	24h / 30ECTS
26			
25			
24	Fluorescence spectroscopy and bioimaging 2w + 1c (3 + 1 ECTS)	Laser and microscopic techniques in materials analysis 2w (2 ECTS)	Advanced functional materials 6l (6 ECTS)
23			
22		Nanoscale physics	
21	Modern spectroscopy 2w (3 ECTS)	2w + 1l (2+2 ECTS)	
20			
19	Biophotonics 1w + 2s (2 + 2 ECTS)	Nanomaterials 2w + 1s (3 + 1 ECTS)	Nonlinear Optics for Chemists 1l (2 ECTS)
18			Elective courses II 2w (2 ECTS)
17			
16	Bioorganic chemistry 2w (3 ECTS)	Organic electronics 1w + 1s (2+1 ECTS)	Graduate laboratory II
15			14l (10 ECTS)
14	Modern polymers 2w (2 ECTS)	Advanced diffraction methods 2w + 1c + 1l (3 + 1 + 2 ECTS)	
13			
12	Liquid crystals for photonics 2w + 1l (3 + 1 ECTS)		
11			
10		Advanced functional materials 2w + 2s (3 + 2 ECTS)	
9	Mathematical methods in planning and analysis of experiment 2l (2 ECTS)		
8			
7	Managerial course II 2w (3ECTS)	Elective course II 2w (2 ECTS)	
6			
5	Managerial course I 1w (2ECTS)		
4	Foreign language II 3c (2 ECTS)	Graduate laboratory I 4l (4 ECTS)	
3			
2			
1	Foreign language I 1c (1 ECTS)		Graduation seminar and thesis preparation 1s (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 28

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	TCC024022w	Technical safety	1					K2Aim W17				15	90	3	0.5	T	Z			K	Ob
2	OSC024005w	Environment protection	2					K2Aim W20				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
3	IMC024010w	Introduction to materials science and engineering	2					K2Aim W14	K2Aim W12	K2Aim W19		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	ICR024024w	Measurement in chemical equipment	1					K2Aim W15	K2Aim W21	K2Aim W13		15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
5	ICR024024l	Measurement in chemical equipment.			2			K2Aim U15	K2Aim U17	K2Aim U16		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
6	BTC024022w	Biotechnology with introduction to industrial microbiology	2					K2Aim_W18	K2Aim_W15	K2Aim_W21	K2Aim_W19	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	BTC024022p	Biotechnology with introduction to industrial microbiology.				1		K2Aim_W18				15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob
8	TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	2					K2Aim W15	K2Aim W18			30	60	2	1	T	E			K	Ob
9	TCC024023p	Fundamentals of chemical technology.			2			K2Aim U17	K2Aim U18			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	INC024009l	Chemical informatics			2			K2Aim U14				30	60	2	1	T	Z		P	KO	Ob
11	GFC024002l	Technical drawing			2			K2Aim U12	K2Aim U13			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
12	ICC024025w	Introduction to chemical engineering	2					K2Aim W16	K2Aim W13	K2Aim W19		30	60	2	1	T	E			K	Ob
13	ICC024025c	Introduction to chemical engineering.		1				K2Aim U11				15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
14	IMC024009w	Recycling of materials	2					K2Aim_W20				30	60	2	1	T	Z			K	Ob
Razem			14	1	6	3	0					360	840	28	12		2				

kursy wybieralne
Łączna liczba punktów ECTS 2

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		Elective course I	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
	CHC020054w	Fundamentals of physical chemistry										0	0			T	Z			S	W
	BTC020013w	Molecular biology										0	0			T	Z			S	W
	TCC020024w	Basic unit processes in chemical technology										0	0	0	0	T	Z			S	W
Razem			2	0	0	0	0					30	60	2	1						

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	ECTS	zajęc BK
16	1	6	3	0	390	900	30	13

semestr 2

kursy obowiązkowe

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	CHC024066w	Fluorescence spectroscopy and bioimaging	2					S2Aim4_W02	S2Aim4_W15	S2Aim4_W08	S2Aim4_W09	30	90	3	1	T	Z			S	Ob
2	CHC024066c	Fluorescence spectroscopy and bioimaging.		1				S2Aim4_U07				15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
3	CHC024067w	Modern spectroscopy	2					S2Aim4_W09	K2Aim_W07	K2Aim_W08		30	90	3	1	T	E			PD	Ob
4	IMC024011w	Biophotonics	1					S2Aim4_W04	S2Aim4_W12			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
5	IMC024011s	Biophotonics.					2	S2Aim4_U02	S2Aim4_U12	K2Aim_U08	K2Aim_K01	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
6	CHC024068w	Bioorganic chemistry	2					S2Aim4_W11	S2Aim4_W01	S2Aim4_W06	S2Aim4_U01	30	90	3	1	T	E			S	Ob
7	IMC024012w	Modern polymers	2					S2Aim4_W01	S2Aim4_W06	K2Aim_W01	K2Aim_W02	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
8	IMC024013w	Liquid crystals for photonics	2					S2Aim4_W02	S2Aim4_W12	K2Aim_W03		30	90	3	1	T	E			S	Ob
9	IMC024013l	Liquid crystals for photonics.			1			S2Aim4_U02	S2Aim4_U10	K2Aim_U06	K2Aim_U05	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
10	MAC024002l	Mathematical methods in planning and analysis of experiment			2			S2Aim4_U06	S2Aim4_U05	S2Aim4_U14	K2Aim_W10	30	60	2	1	T	Z		P	PD	Ob
Razem			11	1	3	0	2					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		Foreign language II (A1/A2)		3				K2Aim_U07	K2Aim_K04			45	60	2	1.5		Z		P	KO	W
2		Foreign language I (B2+)		1				K2Aim_U07	K2Aim_K04	K2Aim_U10		15	30	1	0.5		Z		P	KO	W
3		Managerial course I	1					K2Aim_W08	K2Aim_W11	K2Aim_K02	K2Aim_K03	15	60	2	0.5	T	Z			KO	W
4		Managerial course II	2					K2Aim_W08	K2Aim_W11	S2Aim4_W16	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		
14	5	3	0	2	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	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	IMC024014w	Laser and microscopic techniques in materials analysis	2					S2Aim4_W13	S2Aim4_W12	S2Aim4_W15	K2Aim_W04	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
2	IMC024015w	Nanoscale physics	2					S2Aim4_W02	S2Aim4_W05	K2Aim_W05		30	60	2	1	T	Z			S	Ob
3	IMC024015l	Nanoscale physics.			1			S2Aim4_U03	K2Aim_U09	K2Aim_K05	S2Aim4_U09	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
4	IMC024016w	Nanomaterials	2					S2Aim4_W10	S2Aim4_W05	S2Aim4_W06	K2Aim_W02	30	90	3	1	T	E			S	Ob
5	IMC024016s	Nanomaterials.					1	S2Aim4_U03	S2Aim4_U15	S2Aim4_U13	S2Aim4_U12	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
6	IMC024017w	Organic electronics	1					S2Aim4_W14	S2Aim4_W03			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
7	IMC024017s	Organic electronics.					1	K2Aim_U06	S2Aim4_U04	K2Aim_K01		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
8	IMC024018w	Advanced diffraction methods	2					S2Aim4_W08	S2Aim4_W07	K2Aim_W07		30	90	3	1	T	E			S	Ob
9	IMC024018c	Advanced diffraction methods.		1				S2Aim4_U07	S2Aim4_U15			15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
10	IMC024018l	Advanced diffraction methods..			1			S2Aim4_W08	S2Aim4_U08	K2Aim_U06	S2Aim4_U09	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob
11	IMC024019w	Advanced functional materials	2					S2Aim4_W17	S2Aim4_W09	K2Aim_W06	K2Aim_W02	30	90	3	1	T	E			S	Ob
12	IMC024019s	Advanced functional materials.					2	K2Aim_U06	S2Aim4_W08	S2Aim4_U13	S2Aim4_U15	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
Razem			11	1	2	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	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC030009 1	Graduate laboratory I			4			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_W09	K2Aim_U06	60	120	4	2	T	Z		P	K	Ob
2		Elective course II	2					K2Aim_K08	K2Aim_K01	K2Aim_K06		30	60	2	1	T	Z			S	W
	IMC024020w	Nonlinear optics for Chemists										0	0			T	Z			S	W
	IMC020022w	Biomaterials										0	0			T	Z			S	W
Razem			2	0	4	0	0					90	180	6	3						

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin	Łączna liczba godzin	Łączna liczba pkt. ECTS	Liczba punktów ECTS
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	zajęć BK
13	1	6	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	IMC024019l	Advanced functional materials..			6			K2Aim_U01	S2Aim4_U08	K2Aim_U09	K2Aim_U02	90	180	6	3	T	Z		P	S	Ob
2	IMC024020l	Nonlinear optics for Chemists.			1			S2Aim4_U05	S2Aim4_U08	K2Aim_U09	S2Aim4_U09	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		Elective course II	2					K2Aim_K08	K2Aim_K01	K2Aim_K06		30	60	2	1	T	Z			S	W
	IMC024020w	Nonlinear optics for Chemists										0	0			T	Z			S	W
	IMC020022w	Biomaterials										0	0			T	Z			S	W
2	CHC030008 l	Graduate laboratory II			14			K2Aim_U03	K2Aim_U04	K2Aim_K07		210	300	10	7	T	Z		P	K	W
								S2Aim4_U11	S2Aim4_U16												
3	CHC024001s	Graduation seminar and thesis preparation					1	K2Aim_U05	K2Aim_U08	K2Aim_K04		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.	Liczba punktów
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	ECTS	ECTS zajęć BK
2	0	21	0	1	360	900	30	12

- 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
ICC024025w	Introduction to chemical engineering	1
TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	1
CHC024067w	Modern spectroscopy	2
CHC024068w	Bioorganic chemistry	2
IMC024013w	Liquid crystals for photonics	2
IMC024018w	Advanced diffraction methods	3
IMC024019w	Advanced functional materials	3
IMC024016w	Nanomaterials	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 : **Advanced nano- and biomaterials - MONABIPHOT**

20.05.2018

Data

Adrian Kowalowski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

20.05.2018

Data

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

Podpis Dziekana