

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	Rozumie istotę procesów pirometalurgicznych, elektrometalurgicznych i hydrometalurgicznych. Rozumie sposób oddziaływania dodatków stopowych na właściwości materiałów metalicznych.	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-semestralne (załącznik 1) - studia 4-semestralne (załącznik 1 i załącznik D) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali - studia 3-semestralne (załącznik 2) - studia 4-semestralne (załącznik 2 i załącznik D) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne - studia 3-semestralne (załącznik 3) - studia 4-semestralne (załącznik 3 i załącznik D) 4. Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT - studia 3-semestralne (załącznik 4) - studia 4-semestralne (załącznik 4 i załącznik D)			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K2Aim_U01	Potrafi ocenić zachowanie metali i stopów w środowiskach agresywnych na podstawie badań elektrochemicznych.	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 B2+ Europejskiego Sytemu 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 ciągle dokończanie 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	Podjmuje inicjatywy, inspiruje i organizuje działalność 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
UMIĘTNOŚCI (U)				
S2Aim1_U01	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
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	
------------	---	-------	--------	--

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
UMIEJĘTNOŚCI (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 syntezy 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	

S2Aim4_W18	zna uwarunkowania prawno-ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2Aim4_W01	stosuje specjalistyczną terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_W02	analizuje i uzasadnia właściwości fizykochemiczne i optyczne układów ciekłokrystalicznych i biologicznych	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_W03	przeprowadza w skali laboratoryjnej reakcje syntezy nanocząstek	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_W04	posługuje się wiedzą pozwalającą na konstrukcję urządzeń z dziedziny elektroniki molekularnej	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_W05	potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach dla złożonych układów chemicznych, fizykochemicznych i optycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_W06	dobiera i stosuje metody statystyczne do opisu i krytycznej oceny złożonych zjawisk chemicznych, fizykochemicznych i optycznych oraz analizy danych	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_W07	stosuje techniki mikroskopowe i laserowe do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych, fizycznych i biologicznych	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_W08	dobiera i potrafi wykorzystywać spektroskopowe do zbadania określonych zjawisk chemicznych, fizykochemicznych, biologicznych i optycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_W09	planuje, konsultuje i samodzielnie wykonuje doświadczenia chemiczne, fizykochemiczne i optyczne z uwzględnieniem zasad BHP	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_W10	przeprowadza krytyczną analizę wyników badań oraz przygotowuje raport końcowy z prowadzonych projektów badawczych chemicznych, fizykochemicznych, spektroskopowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_W11	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_W12	potrafi przedstawić złożony problem chemiczny, fizykochemiczny, optyczny i zaproponować jego rozwiązanie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Aim4_W13	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_W14	pogłębia swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie niezbędnym do rozwiązania i prawidłowej interpretacji podjętego problemu	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	
S2Aim4_W15	posiada umiejętność opisywania zdobytej wiedzy oraz prezentowania wyników odkryć naukowych dotyczących chemii i inżynierii materiałów	P7U_U	P7S_UW	
S2Aim4_W16	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