

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	Chemiczny
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	Chemia
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	D1 nauki chemiczne
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	Chemia związków organicznych i polimerów
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

Zawartość:

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

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

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

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

### WYDZIAŁ CHEMICZNY

**Kierunek studiów:** Chemia  
**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia  
**Profil:** ogólnoakademicki

### Umiejscowienie kierunku

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

### Objaśnienie oznaczeń:

#### **Odniesienie do charakterystyk PRK**

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

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego 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 efektów uczenia się na II stopniu studiów dla kierunku **Chemia** (ch)**

#### przed znakiem podkreślenia:

**K** – kierunkowe efekty uczenia się,

**S** – specjalnościowe efekty uczenia się,

**2** – drugi stopień studiów

**A** – profil ogólnoakademicki

**ch** – kod kierunku (np. ch1 oznacza numer specjalności),,

#### po znaku podkreślenia:

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

\*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <b>Chemia</b> 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
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2Ach_W01	Dysponuje pogłębioną wiedzą z fizyki i nauk technicznych pozwalającą na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla kierunków chemicznych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W02	Posiada zaawansowaną wiedzę z matematyki pozwalającą na zrozumienie, ilościowy opis i modelowanie procesów chemicznych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie głównych działów chemii. Orientuje się w aktualnych kierunkach rozwoju chemii.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W04	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu chemii niezbędną do wykonywania analiz chemicznych, ilustrując je reakcjami chemicznymi. Rozpoznaje i objaśnia towarzyszące im zjawiska fizykochemiczne.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W05	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie mechaniki kwantowej i matematycznych podstaw metod obliczeniowych chemii kwantowej oraz mechaniki molekularnej.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W06	Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę pozwalającą na opis i charakterystykę współczesnych instrumentalnych metod analitycznych. Zna zasady i metody interpretacji i analizy widm	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W07	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie struktury materii i jej matematycznego opisu. Zna i rozróżnia techniki doświadczalne analizy rentgenowskiej. Wyjaśnia prawa dotyczące identyfikacji struktury.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W08	Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie doboru i dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. Zna metody opisowej i graficznej prezentacji danych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W09	Zna wybrane programy komputerowe służące do przeprowadzania obliczeń, modelowania struktur chemicznych i statystycznej oceny wyników eksperymentów.	P7U_W	P7S_WG	
K2Ach_W10	Zna prawne i etyczne uwarunkowania w kontekście działalności naukowej.	P7U_W	P7S_WK	
K2Ach_W11	Definiuje pojęcia i zna zasady związane z ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej.	P7U_W	P7S_WK	

K2Ach_W12	Zna uwarunkowania ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych.	P7U_W	P7S_WK	
K2Ach_W13	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowisku badawczym lub pomiarowym.	P7U_W	P7S_WK	
K2Ach_W14	Ma podstawową wiedzę z zakresu tworzenia różnych form przedsiębiorczości.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. <b>Analityka środowiskowa i żywności</b> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. <b>Chemia związków organicznych i polimerów</b> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. <b>Medicinal chemistry</b> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D)			
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2Ach_U01	Stosuje terminologię chemiczną zgodnie z zaleceniami IUPAC.	P7U_U	P7S_UW	
K2Ach_U02	Dobiera i stosuje metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U03	Samodzielnie interpretuje matematyczny opis podstawowych zjawisk i procesów chemicznych.	P7U_U	P7S_UW	
K2Ach_U04	Dobiera i potrafi wykorzystać odpowiednie metody, techniki i narzędzia badawcze w ramach właściwego kierunku studiów konieczne do wyjaśnienia postawionego problemu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U05	Wykonuje zaawansowane obliczenia chemiczne, wykorzystując także programy obliczeniowe do modelowania struktur chemicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U06	Dobiera i stosuje metody i narzędzia do analizy właściwości fizyko-chemicznych substancji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U07	Potrafi dobrać i zastosować chemiczne i instrumentalne metody analityczne do ilościowego i jakościowego oznaczania związków chemicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U08	Stosuje odpowiednie techniki spektroskopowe do analizy próbek. Potrafi rejestrować, symulować oraz jakościowo i ilościowo interpretować widma.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U09	Posługuje się oprogramowaniem komputerowym do opracowania wyników i statystycznej analizy danych doświadczalnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U10	Wykorzystuje zdobytą wiedzę w zakresie chemii do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych. Wykazuje umiejętność pracy w zespołach interdyscyplinarnych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	
K2Ach_U11	Pozyskuje, krytycznie ocenia i twórczo przetwarza informacje z literatury naukowej, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także anglojęzycznych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	

K2Ach_U12	Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza eksperymenty i badania naukowe w zakresie chemii z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi kierować pracą zespołu/grupy.	P7U_U	P7S_UO	
K2Ach_U13	Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U14	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego opracowania pisemnego.	P7U_U	P7S_UW	
K2Ach_U15	Potrafi przedstawić cele i wyniki pracy naukowej w formie ustnej prezentacji wykorzystując nowoczesne techniki informacyjno-komunikacyjne.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U16	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_UK	
K2Ach_U17	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej oraz ocenić wyniki eksperymentów. Potrafi również dokonać obliczeń teoretycznych i wykorzystać dostępne oprogramowanie do symulacji eksperymentu.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Ach_U18	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: 1. <b>Analityka środowiskowa i żywności</b> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. <b>Chemia związków organicznych i polimerów</b> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. <b>Medicinal chemistry</b> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D)			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K2Ach_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K	P7S_KK	
K2Ach_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania.	P7U_K	P7S_KO	
K2Ach_K03	Jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Ach_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	

K2Ach_K05	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K	P7S_KR	
K2Ach_K06	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Ach_K07	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K	P7S_KR	
K2Ach_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	
K2Ach_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	

**Specjalność ANALITYKA ŚRODOWISKOWA I ŻYWNOCI**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Analityka środowiskowa i żywności</b> 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, umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
S2Ach1_W01	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie chemii analitycznej w tym dotyczącą kompleksowych zagadnień analizy próbek środowiskowych, żywności i leków.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach1_W02	Zna współczesne metody analizy próbek środowiskowych, żywności i leków z uwzględnieniem problemów jakości i walidacji pomiarów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach1_W03	Posiada wiedzę na temat nowoczesnych technik eksperymentalnych oraz zna możliwości praktycznego ich wykorzystania w analizie próbek różnego pochodzenia, w tym biologicznych i przemysłowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach1_W04	Zna, opisuje i charakteryzuje współczesne/zaawansowane metody spektroskopii optycznej i rentgenowskiej.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach1_W05	Dysponuje poszerzoną wiedzą na temat metod ekstrakcyjnych i chromatograficznych, szczególnie tych stosowanych w analizie śladowej i specjacyjnej. Ma pogłębioną wiedzę z zakresu procedur przygotowania próbek do analizy z wykorzystaniem technik ekstrakcyjnych i chromatograficznych	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach1_W06	Posiada rozszerzoną wiedzę na temat elektrochemicznych metod pomiarowych. Zna zasady działania odpowiednich urządzeń oraz zastosowania technik elektrochemicznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach1_W07	Ma wiedzę na temat promieniotwórczości i metod pomiarowych, w których wykorzystuje się rozpad promieniotwórczy. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z substancjami promieniotwórczymi.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
S2Ach1_W08	Zna technikę spektrometrii mas i jej zastosowania w różnych dziedzinach nauki i techniki. Zna zasadę działania spektrometrów oraz podstawy analizy i interpretacji widma mas.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach1_W09	Zna nowoczesne techniki w spektroskopii oscylacyjnej i elektronowej. Zna zasady działania aparatury oraz zakres zastosowania metod.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach1_W10	Zna zaawansowane metody statystyczne wykorzystywane w planowaniu i optymalizacji eksperymentów, walidacji procedur analitycznych oraz opracowywania wyników.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

S2Ach1_W11	Zna podstawy prawne i praktyczne aspekty akredytacji laboratoriów. Ma wiedzę na temat zasad prowadzenia audytów w akredytowanych laboratoriach oraz sposobów kontroli i zapewnienia jakości wyników badań laboratoryjnych.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
S2Ach1_U01	Stosuje zaawansowane metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań badawczych i inżynierskich w zakresie studiowanej dziedziny.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U02	Dobiera i wykorzystuje odpowiednie narzędzia i metody analityczne stosowane do analizy żywności, leków oraz próbek środowiskowych i przemysłowych uwzględniając właściwości badanej matrycy i oznaczanego składnika.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U03	Potrafi wykonać pomiary metodami spektrometrii atomowej, analizować próbki substancji stałych metodą dyfrakcji rentgenowskiej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U04	Umie zidentyfikować składniki plazmy niskociśnieniowej w oparciu o widma atomowe i molekularne.	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach1_U05	Potrafi przeprowadzić rozdział mieszanin i izolację wybranych składników z zastosowaniem technik ekstrakcyjnych i chromatograficznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U06	Umie oznaczać zawartości substancji w roztworach metodami elektrochemicznymi.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U07	Wykonuje pomiary promieniowania alfa, beta i gamma z uwzględnieniem pomiarów aktywności promieniotwórczej substancji naturalnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U08	Potrafi zinterpretować widmo mas złożonych jonów. Wykonuje pomiary wybranymi metodami z zastosowaniem spektrometrii mas.	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach1_U09	Wykorzystuje zaawansowane metody statystyczne w planowaniu i analizie wyników eksperymentów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U10	Umie wyznaczyć parametry walidacyjne zastosowanych procedur i metod pomiarowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach1_U11	Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy, wskazać błędy pomiarowe i formułować wnioski.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach1_U12	Pozyskuje, krytycznie ocenia i twórczo przetwarza informacje z zakresu studiowanej specjalności oraz samodzielnie przygotowuje referat i wystąpienie ustne na wybrany temat.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	
S2Ach1_U13	Samodzielnie wykonuje określone zadania badawcze z zakresu studiowanej specjalności. Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci opracowania pisemnego i w formie ustnej prezentacji.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW_INŻ

**Specjalność CHEMIA ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH I POLIMERÓW**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Chemia związków organicznych i polimerów</b> 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, umożliwiającymi uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
S2Ach2_W01	Zna metody selektywnego utleniania, redukcji oraz innych transformacji grup funkcyjnych związków organicznych. Zna klasyczne i aktualne metody tworzenia nowych wiązań C-C, w szczególności zastosowanie karboanionów. Rozumie problemy stereochemii oraz ochrony grup funkcyjnych w syntezie wieloetapowej.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach2_W02	Zna pojęcia i praktyczne aspekty analizy retrosyntetycznej, syntonów i odpowiadających im reagentów. Ma wiedzę na temat reaktywności związków organicznych i wie, jak wykorzystać je do racjonalnej syntezy złożonej cząsteczki.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach2_W03	Zna teoretyczne i praktyczne aspekty zastosowania stałych nośników w syntezie organicznej. Rozumie funkcję łączników, strategie immobilizacji substratów i katalizatorów oraz odszczepiania produktów. Zna techniki i przykłady otrzymywania indywidualnych związków, biopolimerów oraz bibliotek kombinatorycznych o ukierunkowanych właściwościach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach2_W04	Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod syntezy polimerów i mechanizmów polimeryzacji. Zna techniki kontrolowania procesów. Zna możliwości otrzymywania materiałów polimerowych o pożądanym właściwościach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach2_W05	Zna nowoczesne metody chemicznej modyfikacji polimerów. Rozumie korelacje między rodzajem i zakresem modyfikacji a ich parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi. Rozpoznaje specyfikę reakcji chemicznych prowadzonych na materiałach polimerowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach2_W06	Ma pogłębioną znajomość chemii koordynacyjnej. Potrafi opisać rolę związków kompleksowych w katalizie, środowisku naturalnym, układach biologicznych i medycynie.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach2_W07	Zna i potrafi opisać wybrane techniki spektroskopowe stosowane do badania i określania struktury związków organicznych. Umie określić korelacje pomiędzy budową związku a danymi spektroskopowymi. Zna techniki eksperymentalne i rozumie funkcjonowanie	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	aparatury.			
S2Ach2_W08	Posiada szczegółową wiedzę na temat wykorzystania biokatalizy w syntezie organicznej. Potrafi wyjaśnić techniki doboru biokatalizatorów i ich zastosowania w transformacjach chemoenzymatycznych. Zna ich rolę w technologicznych platformach produkcji leków. Rozumie potrzebę i zalety immobilizacji. Zna zasady inżynierii rozpuszczalnikowej oraz inżynierii substratowej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach2_W09	Zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne w zakresie podstawowych instrumentalnych technik analitycznych, potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach2_W10	Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej pomiarowej z zakresu analizy instrumentalnej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
<b>UMIĘTNOŚCI (U)</b>				
S2Ach2_U01	Umie zastosować retroanalizę do opracowania syntezy złożonej cząsteczki. Potrafi wykorzystywać syntony i odpowiadające im reagenty do zaprojektowania jednostkowych przemian. Opracowuje strategię ochrony grup funkcyjnych. Kontroluje aspekty stereochemiczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach2_U02	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji. Potrafi dobrać warunki procesu w celu otrzymywania materiałów polimerowych o docelowych właściwościach.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach2_U03	Potrafi dobrać katalizatory do syntez organicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach2_U04	Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane techniki otrzymywania materiałów polimerowych. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach2_U05	Potrafi przeanalizować i przedstawić w formie prezentacji multimedialnej wybrane zagadnienia dotyczące zależności pomiędzy modyfikacjami chemicznymi a parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi polimerów.	P7U_U	P7S_UK	
S2Ach2_U06	Posiada praktyczną umiejętność interpretacji i analizy widm spektroskopowych. Potrafi na ich podstawie określić strukturę związku organicznego.	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach2_U07	Umie przeprowadzić wieloetapową syntezę docelowego związku organicznego. Potrafi zaplanować i wykonać selektywne transformacje grup funkcyjnych oraz tworzenie nowych wiązań C-C. Posiada praktyczną umiejętność dobierania grup ochronnych do warunków reakcji. Wykorzystuje reakcje stereoselektywne.	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach2_U08	Potrafi stosować podstawowe metody chemii kwantowej do opisu struktury i właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Potrafi posługiwać się standardowymi programami do wizualizacji i analizy układów molekularnych oraz symulacji dynamiki molekularnej i dokowania <i>in silico</i> .	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

**Specjalność Medicinal Chemistry**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Medicinal Chemistry</b> 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
<b>WIEDZA (W)</b>				
S2Ach3_W01	Posiada wiedzę o lekach syntetycznych i naturalnych oraz ich działaniu w odniesieniu do głównych jednostek chorobowych.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach3_W02	Zna mechanizmy działania leków na poziomie molekularnym.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach3_W03	Zna podstawy metod matematycznych i informatycznych oraz chemii organicznej, analitycznej i instrumentalnej stosowanej w projektowaniu leków i powiązania struktury z aktywnością.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach3_W04	Posiada wiedzę w zakresie metod chemicznych, fizykochemicznych i biochemicznych w analizie leków i formulacji medycznych.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach3_W05	Posiada wiedzę o współczesnych metodach chemoinformatycznych.	P7U_W	P7S_WG	
S2Ach3_W06	Zna najnowsze trendy w farmakoterapii i diagnostyce.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Ach3_W07	Ma znajomość zagadnień z zakresu zarządzania jakością, ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy w produkcji.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
S2Ach3_W08	Ma znajomość z zakresu ochrony własności intelektualnej.	P7U_W	P7S_WK	
<b>UMIĘJĘTNOŚCI (U)</b>				
S2Ach3_U01	Potrafi dokonać korelacji pomiędzy strukturą a właściwościami i mechanizmem działania leku.	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach3_U02	Potrafi zaprojektować syntezę substancji aktywnej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach3_U03	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi stosowanych do rozwiązywania zadań o charakterze praktycznym.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach3_U04	Potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe dla opisu struktury i właściwości fizykochemicznych cząsteczek i układów molekularnych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach3_U05	Potrafi planować i wykonywać badania dotyczące analizy leków i surowców naturalnych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

S2Ach3_U06	Potrafi statystycznie opracować dane eksperymentalne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach3_U07	Potrafi wykorzystać współczesne metody chemoinformatyczne w diagnostyce medycznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Ach3_U08	Potrafi znajdować informacje w literaturze fachowej i wykorzystywać bazy danych	P7U_U	P7S_UW	
S2Ach3_U09	Potrafi zaprojektować procedury zgodnie z zaleceniami REACH.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

## DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku <b>Chemia</b> 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
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2Ach_W15	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
K2Ach_W16	Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury chemicznej stosowanej w przemyśle.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Ach_W17	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
K2Ach_W18	Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Ach_W19	Zna i rozumie podstawowe pojęcia zakresu inżynierii chemicznej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Ach_W20	Zna i opisuje podstawowe pojęcia i przepisy z zakresu bezpieczeństwa technicznego w laboratorium i/lub przemyśle chemicznym.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Ach_W21	Zna i opisuje najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Ach_W22	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
K2Ach_W23	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
K2Ach_W24	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)				
K2Ach_U19	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U20	Umie czytać rysunki projektowe i je tworzyć, zgodnie z zasadami rysunku technicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U21	Potrafi wykorzystywać aplikacje systemu CAD w zadaniach o charakterze inżynierskim.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U22	Umie stosować dostępne technologie informacyjne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U23	Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U24	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w laboratorium chemicznym i/lub w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U25	Umie zaprojektować i zbudować prosty układ laboratoryjny do prowadzenia procesu i/lub zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_WG_INŻ
K2Ach_U26	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_WG_INŻ

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

### 1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<b>4</b>	<b>120</b>
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
<b>1470</b>	<b>sq określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</b>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<b>magister inżynier, kwalifikacje II stopnia</b>	<p><i>Absolwent studiów II-go stopnia kierunku Chemia, specjalności Chemia związków organicznych i polimerów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje biegłą znajomość zagadnień z zakresu wybranej specjalności;</li> <li>• jest przygotowany do podjęcia pracy w laboratoriach, zarówno tradycyjnych, jak i wyposażonych w zaawansowaną aparaturę, o profilu związanym z chemią, analizą chemiczną, oceną i/lub kontrolą jakości, środowiskiem, żywnością, kosmetologią i farmacją;</li> <li>• jest zdolny do podjęcia pracy w jednostkach badawczych i badawczo-rozwojowych przemysłu chemicznego oraz innych pokrewnych gałęzi przemysłu oraz instytucjach naukowych;</li> <li>• dysponuje szeroką wiedzą pozwalającą na rozwiązywanie problemów chemicznych oraz proponowanie nowych koncepcji, szczególnie we współpracy ze specjalistami innych dyscyplin naukowych;</li> <li>• potrafi przygotować i prezentować referaty, a także prowadzić merytoryczne dyskusje ze specjalistami;</li> <li>• jest przygotowany do pracy w zespole, również interdyscyplinarnym, organizowania pracy grupowej i do kreatywnego kierowania pracą zespołową;</li> <li>• potrafi samodzielnie pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności;</li> <li>• jest przygotowany do podjęcia studiów III-go stopnia.</li> </ul>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<b>studia trzeciego stopnia</b>	<p><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 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></p>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	34
U (umiejętności)	34
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	77

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

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

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
Praca dyplomowa II	10
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe	8
Metody instrumentalne w analizie w analizie chemicznej	5
Techniki syntezy polimerów	6
Krystalografia	5
Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych	4
Pomiary w aparaturze procesowej	4
Praca dyplomowa I	4
Spektroskopia	4
Techniki chemicznej modyfikacji polimerów	3
Katalityczne zastosowania związków koordynacyjnych w syntezie	3
Materialoznawstwo	2
Metody badań materiałów	2
Planowanie syntezy: strategia i taktyka	2
Recykling materiałów	2
Biokatalizatory w syntezie organicznej	1
	75

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

*Potrzeby rynku pracy w zakresie Chemii 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 przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi, (2) Zna mechanizmy budowania i funkcjonowania zespołów pracowników oraz czynników wpływających na ich efektywność i skuteczność. Wie jak planować i zarządzać czasem własnym w działaniach indywidualnych oraz w przedsięwzięciach zespołowych, (3) Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania. Posiada poszerzoną wiedzę o procesach zarządzania, w tym w szczególności o cechach i kierunkach rozwoju współczesnego zarządzania oraz o wartościach istotnych dla współczesnego przedsiębiorstwa uwzględnianych w procesie zarządzania.*

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 BK<sup>1</sup>)

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	18
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	48
Łączna liczba punktów ECTS	66

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)

77 ECTS

### 3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

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

#### 4. Lista bloków zajęć:

##### 4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

##### 4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (... 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 <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

##### 4.1.1.2 Blok Języki obce (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

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

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ	
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							

##### 4.1.1.4 Technologie informacyjne (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 <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	TIC011003 1	Technologie informacyjne B			2			K2Aeh_U22	30	60	2	1	T	Z		P	KO	Ob
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>		<b>0</b>				

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				
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

#### 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.2.1 Blok Matematyka (1 okt 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 <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Ach_W02	K2Ach_W08	K2Ach_W09	K2Ach_U02	15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>15</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>0.5</b>		<b>0</b>				

##### 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	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

##### 4.1.2.3 Blok Chemia (4 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 <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC023014w	Chemia teoretyczna	2					K2Ach_W02	K2Ach_W03	K2Ach_W05	K2Ach_W09	30	120	4	1	T	E			PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>30</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>				

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				
<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>

#### 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	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	TCC014006w	Bezpieczeństwo techniczne	1					K2Ach_W20				15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob	
2	TCC014006l	Bezpieczeństwo techniczne.		1				K2Ach_U24				15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob	
3	ELR021225w	Metody badań materiałów	2					K2Ach_W15	K2Ach_W17	K2Ach_U01		30	60	2	1	T	E			K	Ob	
4	JCC013008w	Pomiary w aparaturze procesowej	2					K2Ach_W15	K2Ach_W16	K2Ach_W18		30	60	2	1	T	Z			K	Ob	
5	JCC013008l	Pomiary w aparaturze procesowej.		2				K2Ach_U23	K2Ach_U26			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
6	TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	2					K2Ach_W16	K2Ach_W18			30	90	3	1	T	E			K	Ob	
7	TCC014001w	Podstawy technologii chemicznej	2					K2Ach_W16	K2Ach_W21	K2Ach_W24	K2Ach_W18	30	90	3	1	T	Z			K	Ob	
8	TCC014001p	Podstawy technologii chemicznej.			2			K2Ach_U25	K2Ach_U26			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
9	JMC012002w	Materiałoznawstwo	2					K2Ach_W22				30	60	2	1	T	Z			K	Ob	
10	GFC011001l	Grafika inżynierska		2				K2Ach_U20	K2Ach_U21			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
11	JCC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Ach_W16	K2Ach_W18	K2Ach_W19	K2Ach_W24	30	90	3	1	T	Z			K	Ob	
12	JCC013003e	Podstawy inżynierii chemicznej.		2				K2Ach_U19	K2Ach_U26			30	90	3	1	T	Z		P	K	Ob	
13	JMC015016w	Recykling materiałów	2					K2Ach_W23				30	60	2	1	T	Z			K	Ob	
14	CHC023050w	Spektroskopia.	1					K2Ach_W01	K2Ach_W02	K2Ach_W04	K2Ach_W06	15	60	2	0.5	T	E			K	Ob	
15	CHC023050l	Spektroskopia		2				K2Ach_U04	K2Ach_U08	K2Ach_U09	K2Ach_U17	K2Ach_K05	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
16	CHC023014e	Chemia teoretyczna.		1				K2Ach_U04	K2Ach_U03	K2Ach_U05	K2Ach_U09		15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
17	CHC023014l	Chemia teoretyczna..		2				K2Ach_U02	K2Ach_U03	K2Ach_U04	K2Ach_U05	K2Ach_U09	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>16</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>					<b>450</b>	<b>1080</b>	<b>36</b>	<b>15</b>		<b>3</b>					

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				
<b>16</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>450</b>	<b>1080</b>	<b>36</b>	<b>15</b>

## 4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

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

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Ach_W10	K2Ach_K04	K2Ach_K07	K2Ach_K09	K2Ach_K06	15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Ach_W11	K2Ach_W12	K2Ach_W14	K2Ach_K02	K2Ach_K03	30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						<b>45</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>		<b>0</b>				

#### 4.2.1.2 Blok Języki obce (3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ								
1		Język obcy II (A1/A2)		3				K2Ach_U16	K2Ach_U18					45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)		1				K2Ach_U16	K2Ach_U18					15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		<b>0</b>					

#### 4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ								
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

#### 4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. .... pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ								
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						

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				
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>105</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3.5</b>





#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Chemia związków organicznych i polimerów (41 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 <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC023037w	Katalityczne zastosowania związków koordynacyjnych w syntezie	2					S2Ach2_W01	S2Ach2_W06	S2Ach2_U03	K2Ach_U01		30	90	3	1	T	Z			S	Ob
2	CHC023011w	Krystalografia	2					K2Ach_W01	K2Ach_W02	K2Ach_W07		30	90	3	1	T	E			S	Ob	
3	CHC023011c	Krystalografia.		1				K2Ach_U03	K2Ach_U04	K2Ach_U06	K2Ach_U11	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob	
4	CHC023066w	Metody instrumentalne w analizie chemicznej	1					K2Ach_W01	K2Ach_W03	K2Ach_W06	K2Ach_W09	15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob	
5	CHC023066l	Metody instrumentalne w analizie chemicznej.			4			K2Ach_U04	K2Ach_U07	K2Ach_U09	K2Ach_U17	60	90	3	2	T	Z		P	S	Ob	
6	CHC023027w	Biokatalizatory w syntezie organicznej	1					S2Ach2_W08	K2Ach_K08			15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob	
7	CHC023059w	Techniki reakcji na stałych nośnikach i synteza kombinatoryczna	1					S2Ach2_W03	K2Ach_U01			15	60	2	0.5	T	E			S	Ob	
8	CHC023030w	Techniki chemicznej modyfikacji polimerów	1					S2Ach2_W05				15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob	
9	CHC023030s	Techniki chemicznej modyfikacji polimerów.					1	S2Ach2_U05	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob	
10	CHC023060w	Planowanie syntezy: strategia i taktyka.	1					S2Ach2_W01	S2Ach2_W02			15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob	
11	CHC023060p	Planowanie syntezy: strategia i taktyka				1		S2Ach2_U07	K2Ach_U01	K2Ach_U12	K2Ach_K05	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob	
12	CHC023032w	Techniki syntezy polimerów	1					S2Ach2_W04	S2Ach2_W05			15	60	2	0.5	T	E			S	Ob	
13	CHC023032 l	Techniki syntezy polimerów.			3			S2Ach2_U02	S2Ach2_U04	K2Ach_U01	K2Ach_U12	K2Ach_U12	45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
14	CHC023032s	Techniki syntezy polimerów..					1	S2Ach2_U05	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob.	
15	CHC023058w	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe	2					S2Ach2_W01	S2Ach2_W02			30	90	3	1	T	E			S	Ob	
16	CHC023058 l	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe..			4			S2Ach2_U01	K2Ach_U01	K2Ach_U12	K2Ach_U12	K2Ach_U12	60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
17	CHC023058s	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe.				1		S2Ach2_U05	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob.	
18	CHC023035w	Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych	1					S2Ach2_W07	S2Ach2_W10	S2Ach2_W09		15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob	
19	CHC023035c	Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych.		2				S2Ach2_U06				30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob	
20	CHC023031 l	Modelowanie molekularne			2			S2Ach2_U08	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob	
<b>Razem</b>			<b>13</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>					<b>495</b>	<b>1230</b>	<b>41</b>	<b>16.5</b>		<b>4</b>					

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

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

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				
17	3	13	1	3	555	1350	45	18.5

**Lista kursów specjalnościowych wybieralnych (do wyboru 4 ECTS)**

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	CHC020045w	Chemia a ekologia	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
2	CHC020039w	Analiza specjacyjna i frakcjonowana pierwiastków	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
3	CHC020051w	Fizyczna chemia organiczna	2						30	60	2	1	T	Z			S	W
4	CHC020046w	Metalurgia chemiczna	2						30	60	2	1	T	Z			S	W

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

### 4.3 Blok praktyk

### 4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Praca dyplomowa I	CHC020002 1
1	10	Praca dyplomowa II	CHC020010 1
1	10	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.	CHC023001s
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 doborzenia materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>	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. Wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej chemii organicznej.
2. Chemia polimerów.
3. Metody analizy instrumentalnej.

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

## 8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:  
Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku Chemia, na specjalności :  
**Chemia związków organicznych i polimerów**

20.05.2019

Data

20.05.2019

Data

Adrian Kowalski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Podpis Dziekana

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

**PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Chemia</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Chemia związków organicznych i polimerów</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	język polski

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

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

**Struktura planu studiów (opcjonalnie)**

1) w układzie punktowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

2) w układzie godzinowym

*(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)*

## Semestr uzupełniający na studiach 4-semesteralnych

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

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

**STUDIA II STOPNIA, MAGISTERSKIE (3 sem)**

KIERUNEK: CHEMIA

Specjalność: **Chemia związków organicznych i polimerów** (prof. J. Skarżewski)**Kursy wybieralne:**

Chemia a ekologia 2w (2 ECTS)

Analiza specyjacyjna i frakcjonowana pierwiastków w środowisku 2w (2 ECTS)

Metalurgia chemiczna 2w (2 ECTS)

Fizyczna chemia organiczna 2w (2 ECTS)

Sem.	I	II	III
Godz.	24 h / 30ECTS / 3E	25h / 30ECTS / 3E	23h/ 30ECTS
26			
25		Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu 1w (1 ECTS)	
24	Kurs wybieralny	Kurs humanistyczno-menadżerski	
23	2w (2 ECTS)	2w (3 ECTS)	Kurs wybieralny 2w (2 ECTS)
22	Katalityczne zastosowania związków koordynacyjnych w syntezie 2w (3 ECTS)	Biokatalizatory w syntezie organicznej 1w (1 ECTS)	
21		Techniki reakcji na stałych nośnikach i synteza kombinatoryczna E 1w (2 ECTS)	Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych 1w + 2c (2 + 2) ECTS
20	Krystalografia E 2w + 1c	Techniki chemicznej modyfikacji polimerów 1w + 1s	
19	(3 + 2) ECTS	(2 + 1) ECTS	
18		Planowanie syntezy: strategia i taktyka	Modelowanie molekularne
17	Spektroskopia E 1w + 2l	1w + 1p (1 + 1) ECTS	2l (2 ECTS)
16	(2 + 2 ECTS)	Techniki syntezy polimerów E 1w + 3l + 1s	Kurs humanistyczno-menadżerski 1w (2 ECTS)
15		(2 + 3 + 1) ECTS	Praca dyplomowa II 14l (10 ECTS)
14	Metody instrumentalne w analizie chemicznej		
13	1w + 4l		
12	(2 + 3) ECTS	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe E	
11			
10			
9	Chemia teoretyczna E 2w + 1c + 2l	2w + 1s + 4l	
8	(4 + 2 + 2) ECTS	(3 + 1 + 4) ECTS	
7			
6			
5			
4	Język obcy II (A1/A2)	Praca dyplomowa I	
3	3c (2 ECTS)	4l (4 ECTS)	
2			
1	Język obcy I (B2+) 1c (1 ECTS)		Sem. dyplomowe 1s + praca magisterska + przyg. do egz. dypl. (10 ECTS)
Sem.	I	II	III

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

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

**semestr 1** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS **30**

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	TCC014006w	Bezpieczeństwo techniczne	1					K2Ach_W20					15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	TCC014006 l	Bezpieczeństwo techniczne.			1			K2Ach_U24					15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob
3	ELR021225w	Metody badań materiałów	2					K2Ach_W15	K2Ach_W17	K2Ach_U01		30	60	2	1	T	E				K	Ob
4	ICC013008w	Pomiary w aparaturze procesowej	2					K2Ach_W15	K2Ach_W16	K2Ach_W18		30	60	2	1	T	Z				K	Ob
5	ICC013008l	Pomiary w aparaturze procesowej.			2			K2Ach_U23	K2Ach_U26			30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob
6	TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	2					K2Ach_W16	K2Ach_W18			30	90	3	1	T	E				K	Ob
7	TCC014001w	Podstawy technologii chemicznej	2					K2Ach_W16	K2Ach_W21	K2Ach_W24	K2Ach_W18	30	90	3	1	T	Z				K	Ob
8	TCC014001p	Podstawy technologii chemicznej.				2		K2Ach_U25	K2Ach_U26			30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob
9	IMC012002w	Materiałoznawstwo	2					K2Ach_W22				30	60	2	1	T	Z				K	Ob
10	TIC011003 l	Technologie informacyjne B			2			K2Ach_U22				30	60	2	1	T	Z			P	KO	Ob
11	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Ach_U20	K2Ach_U21			30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob
12	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Ach_W16	K2Ach_W18	K2Ach_W19	K2Ach_W24	30	90	3	1	T	Z				K	Ob
13	ICC013003c	Podstawy inżynierii chemicznej.			2			K2Ach_U19	K2Ach_U26			30	90	3	1	T	Z			P	K	Ob
14	IMC015016w	Recykling materiałów	2					K2Ach_W23				30	60	2	1	T	Z				K	Ob
<b>Razem</b>			<b>15</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13</b>		<b>2</b>					

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS **0**

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów					
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ								
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								

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

**semestr 2** **kursy obowiązkowe**  
 łączna liczba punktów ECTS **25**

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC023037w	Katalityczne zastosowania związków koordynacyjnych w syntezie	2					S2Ach2_W01	S2Ach2_W06	S2Ach2_U03	K2Ach_U01		30	90	3	1	T	Z			S	Ob
2	CHC023011w	Krytalografia	2					K2Ach_W01	K2Ach_W02	K2Ach_W07		30	90	3	1	T	E			S	Ob	
3	CHC023011c	Krytalografia.		1				K2Ach_U03	K2Ach_U04	K2Ach_U06	K2Ach_U11	15	60	2	0.5	T	Z		P	S	Ob	
4	CHC023050w	Spektroskopia.	1					K2Ach_W01	K2Ach_W02	K2Ach_W04	K2Ach_W06	K2Ach_U01	15	60	2	0.5	T	E			K	Ob
5	CHC023050l	Spektroskopia			2			K2Ach_U04	K2Ach_U08	K2Ach_U09	K2Ach_U17	K2Ach_K05	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
6	CHC023066w	Metody instrumentalne w analizie chemicznej	1					K2Ach_W01	K2Ach_W03	K2Ach_W06	K2Ach_W09		15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
7	CHC023066l	Metody instrumentalne w analizie chemicznej.			4			K2Ach_U04	K2Ach_U07	K2Ach_U09	K2Ach_U17		60	90	3	2	T	Z		P	S	Ob
8	CHC023014w	Chemia teoretyczna	2					K2Ach_W02	K2Ach_W03	K2Ach_W05	K2Ach_W09		30	120	4	1	T	E			PD	Ob
9	CHC023014c	Chemia teoretyczna.		1				K2Ach_U04	K2Ach_U03	K2Ach_U05	K2Ach_U09		15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
10	CHC023014l	Chemia teoretyczna..			2			K2Ach_U02	K2Ach_U03	K2Ach_U04	K2Ach_U05	K2Ach_U09	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						<b>270</b>	<b>750</b>	<b>25</b>	<b>9</b>		<b>3</b>				

**kursy wybieralne**  
 łączna liczba punktów ECTS **5**

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1		Kurs wybieralny	2					K2Ach_W01	K2Ach_W03	K2Ach_K04			30	60	2	1		Z			S	W
2		Język obcy II (A1/A2)		3				K2Ach_U16	K2Ach_U18				45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
3		Język obcy I (B2+)		1				K2Ach_U16	K2Ach_U18				15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						<b>90</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>3</b>						

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				
<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## semestr 3

## kursy obowiązkowe

łączna liczba punktów ECTS

23

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	MAC023003w	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	1					K2Ach_W02	K2Ach_W08	K2Ach_W09			15	30	1	0.5	T	Z			PD	Ob
2	CHC023027w	Biokatalizatory w syntezie organicznej	1					S2Ach2_W08	K2Ach_K08				15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
3	CHC023059w	Techniki reakcji na stałych nośnikach i synteza kombinatoryczna	1					S2Ach2_W03	K2Ach_U01				15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
4	CHC023030w	Techniki chemicznej modyfikacji polimerów	1					S2Ach2_W05					15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
5	CHC023030s	Techniki chemicznej modyfikacji polimerów.					1	S2Ach2_U05	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
6	CHC023060w	Planowanie syntezy: strategia i taktyka.	1					S2Ach2_W01	S2Ach2_W02				15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
7	CHC023060p	Planowanie syntezy: strategia i taktyka				1		S2Ach2_U07	K2Ach_U01	K2Ach_U12	K2Ach_K05		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
8	CHC023032w	Techniki syntezy polimerów	1					S2Ach2_W04	S2Ach2_W05				15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
9	CHC023032 l	Techniki syntezy polimerów..			3			S2Ach2_U02	S2Ach2_U04	K2Ach_U01	K2Ach_U12	K2Ach_U12	45	90	3	1.5	T	Z		P	S	Ob
10	CHC023032s	Techniki syntezy polimerów..					1	S2Ach2_U05	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob.
11	CHC023058w	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe	2					S2Ach2_W01	S2Ach2_W02				30	90	3	1	T	E			S	Ob
12	CHC023058 l	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe..			4			S2Ach2_U01	K2Ach_U01	K2Ach_U12	K2Ach_U12	K2Ach_U12	60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
13	CHC023058s	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe.					1	S2Ach2_U05	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob.
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>						<b>285</b>	<b>690</b>	<b>23</b>	<b>9.5</b>		<b>3</b>				

## kursy wybieralne

łączna liczba punktów ECTS

7

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Ach_W11	K2Ach_W12	K2Ach_W14	K2Ach_K02	K2Ach_K03	30	90	3	1	T	Z	O		K	W
2	CHC020002 l	Praca dyplomowa I			4			K2Ach_U01	K2Ach_U13	K2Ach_U18	K2Ach_W13		60	120	4	2	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>3</b>						

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				
<b>10</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12.5</b>

## semestr 4

<b>kursy obowiązkowe</b>	
łączna liczba punktów ECTS	<b>6</b>

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC023035w	Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych	1					S2Ach2_W07	S2Ach2_W10	S2Ach2_W09			15	60	2	0.5	T	Z			S	Ob
2	CHC023035c	Zaawansowane metody identyfikacji związków organicznych.		2				S2Ach2_U06					30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
3	CHC023031 l	Modelowanie molekularne			2			S2Ach2_U08	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>75</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>2.5</b>		<b>0</b>					

<b>kursy wybieralne</b>	
łączna liczba punktów ECTS	<b>24</b>

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1		Kurs wybieralny	2					K2Ach_W01	K2Ach_W03	K2Ach_K04			30	60	2	1	T	Z			S	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Ach_W10	K2Ach_K04	K2Ach_K07	K2Ach_K09	K2Ach_K06	15	60	2	0.5	T	Z	O		K	W
3	CHC020010 l	Praca dyplomowa II			14			K2Ach_U14	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01	K2Ach_W13	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
4	CHC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.					1	K2Ach_U15	K2Ach_U01	K2Ach_U11	K2Ach_K01	K2Ach_U10	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>						<b>270</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9</b>						

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				
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>345</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>11.5</b>

## Lista kursów specjalnościowych wybieralnych

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	CHC020045w	Chemia a ekologia	2										30	60	2	1	T	Z			S	W
2	CHC020039w	Analiza specjacyjna i frakcjonowana	2										30	60	2	1	T	Z			S	W
3	CHC020051w	Fizyczna chemia organiczna	2										30	60	2	1	T	Z			S	W
4	CHC020046w	Metalurgia chemiczna	2										30	60	2	1	T	Z			S	W

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

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu/grupy kursów	Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem	Semestr
ELR021225w	Metody badań materiałów	1
TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	1
CHC023011w	Krystalografia	2
CHC023050w	Spektroskopia.	2
CHC023014w	Chemia teoretyczna	2
CHC023032w	Techniki syntezy polimerów	3
CHC023059w	Techniki reakcji na stałych nośnikach i synteza kombinatoryczna	3
CHC023058w	Techniki syntezy związków organicznych; operacje jednostkowe	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**, na specjalności :  
**Chemia związków organicznych i polimerów**

20.05.2019

Data

Adrian Kowalczyk

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

**DZIEKAN**

20.05.2019

Data

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

Podpis Dziekana