

## PROGRAM STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Technologia chemiczna</b>
<b>Przyporządkowany do dyscypliny:</b>	
	<b>D1</b> inżynieria chemiczna
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Technologie materiałów zaawansowanych</b>
<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:**           **Technologia chemiczna**  
**Poziom studiów:**           **studia drugiego stopnia**  
**Profil:**                       **ogólnoakademicki**

### Umiejscowienie kierunku

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

### 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 **Technologia chemiczna (tc)****

#### przed znakiem podkreślenia:

**K** – kierunkowe efekty uczenia się,

**S** – specjalnościowe efekty uczenia się,

**2** – drugi stopień studiów

**A** – profil ogólnoakademicki

**tc** – kod kierunku (np. tc1 oznacza numer specjalności),

#### po znaku podkreślenia:

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

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów kierunkowych uczenia się dla kierunku <b>Technologia Chemiczna</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>				
K2Atc_W01	Posiada pogłębioną wiedzę z matematyki pozwalającą na zrozumienie, ilościowy opis, modelowanie i symulowanie procesów chemicznych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W02	Potrafi ocenić wiarygodność modelu metodami statystycznymi. Posiada wiedzę na temat pakietów numerycznych do wspomagania analizy eksperymentu.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W03	Zna metody wytwarzania katalizatorów i sorbentów, charakteryzowania ich właściwości oraz stosowania w procesach technologii chemicznej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Atc_W04	Zna podstawy prawne działalności przemysłowej w UE dotyczące wpływu na środowisko i bezpieczeństwo.	P7U_W	P7S_WK	
K2Atc_W05	Zna metody bilansowania masy i energii w reaktorach doskonałych. Zna charakterystykę dynamiczną reaktora przepływowego i jej użycie do oceny parametrów procesów w reaktorze rzeczywistym.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Atc_W06	Zna podstawy biotechnologii oraz zastosowań organizmów żywych lub ich fragmentów (enzymów, tkanek) w produkcji przemysłowej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Atc_W07	Rozpoznaje i opisuje społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju w obszarze technologii chemicznej oraz jego strategię.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W08	Zna i opisuje reguły „zielonej chemii” oraz pojęcie „czasu życia produktu”.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W09	Zna aktualne trendy rozwojowe technologii chemicznej.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W10	Zna zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7U_W	P7S_WK	
K2Atc_W11	Zna, rozumie i opisuje fundamentalne dylematy współczesnego społeczeństwa w odniesieniu do zagadnień związanych z nauką i działalnością inżynierską.	P7U_W	P7S_WK	
K2Atc_W12	Zna i rozumie ekonomiczne i prawne pojęcia dotyczące tworzenia, funkcjonowania i zarządzania działalnością gospodarczą typową dla studiowanego kierunku	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ

	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <b>1. Technologia materiałów zaawansowanych</b> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) <b>2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji</b> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) <b>3. Technology of fine chemicals</b> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne ( załącznik 3 i zał. D)			
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2Atc_U01	Preparuje proste katalizatory i sorbenty, oznacza ich podstawowe właściwości fizykochemiczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U02	Potrafi dobierać i zastosować metody usuwania zanieczyszczeń ze ścieków przemysłowych i powietrza atmosferycznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U03	Potrafi modelować i optymalizować metodami matematycznymi wybrane procesy technologiczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U04	Potrafi projektować reaktory zbiornikowe przelewowe, rurowe i katalityczne.	P7U_U	P7S_UW,	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U05	Potrafi tworzyć i przetwarzać bazy danych z wykorzystaniem dostępnych narzędzi informatycznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U06	Zna język obcy na poziomie zaawansowania A1/A2 i B2+ zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, także w zakresie słownictwa typowego dla dziedziny i dyscypliny naukowej przypisanej do kierunku studiów.	P7U_U	P7S_UK	
K2Atc_U07	Potrafi przeprowadzić studia literaturowe w zakresie niezbędnym dla procesów w technologii chemicznej.	P7U_U	P7S_UW	
K2Atc_U08	Potrafi prowadzić eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki w świetle aktualnej wiedzy.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U09	Potrafi formułować i uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje z zakresu studiowanej dyscypliny, uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych wykorzystując przy tym specjalistyczną terminologię	P7U_U	P7S_UK	
K2Atc_U10	Potrafi samodzielnie planować i realizować ciągłe doskonalenie się oraz ukierunkowuje innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	
K2Atc_U11	Samodzielnie i/lub w grupie planuje oraz przeprowadza eksperymenty i badania naukowe w zakresie technologii chemicznej z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi kierować pracą zespołu/grupy.	P7U_U	P7S_UO	
	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <b>1. Technologia materiałów zaawansowanych</b> - studia 3-semesterne (załącznik 1)			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D)</li> <li><b>2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji</b></li> <li>- studia 3-semesterne (załącznik 2)</li> <li>- studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D)</li> <li><b>3. Technology of fine chemicals</b></li> <li>- studia 3-semesterne (załącznik 3)</li> <li>- studia 4-semesterne ( załącznik 3 i zał. D)</li> </ul>			
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
K2Atc_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P7U_K	P7S_KK	
K2Atc_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania.	P7U_K	P7S_KO	
K2Atc_K03	Jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Atc_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	
K2Atc_K05	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K	P7S_KR	
K2Atc_K06	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Atc_K07	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K	P7S_KR	
K2Atc_K08	Uznaje wagę 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	
K2Atc_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 I

### Specjalność: **Technologia materiałów zaawansowanych**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Technologia materiałów zaawansowanych</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>				
S2Atc1_W01	Posiada wiedzę na temat innowacyjnych technologii i nowych produktów przemysłu organicznego.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc1_W02	Zna produkcyjne procesy jednostkowe w technologii wytwarzania produktów przemysłu organicznego z uwzględnieniem procesów wspomaganych katalitycznie.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Atc1_W03	Posiada wiedzę w zakresie metod analizy i oceny właściwości produktów przemysłu organicznego	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc1_W04	Posiada wiedzę na temat procesów produkcji i właściwości paliw alternatywnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Atc1_W05	Posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa energetycznego, ochrony środowiska i racjonalnego wykorzystania surowców.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc1_W06	Zna perspektywiczne kierunki rozwoju technologii chemicznej z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju.	P7U_W	P7S_WK	
S2Atc1_W07	Zna pojęcia z zakresu przedsiębiorczości, prowadzenia przedsiębiorstwa, zarządzania produkcją i systemami jakości w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
S2Atc1_U01	Potrafi zastosować metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu oraz obliczenia dla złożonych procesów technologicznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc1_U02	Potrafi zaprojektować koncepcję technologii otrzymywania nowego produktu. Analizuje i interpretuje schematy technologiczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc1_U03	Potrafi przeprowadzić analizę jakościową i ilościową różnymi metodami analitycznymi z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc1_U04	Potrafi praktycznie projektować przedinwestycyjne przedsięwzięcia technologiczne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc1_U05	Potrafi wykorzystać oprogramowanie CAD w projektowaniu modeli 3D	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

S2Atc1_U06	Posiada umiejętność opracowania nowych materiałów wraz z technologiami ich wytwarzania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc1_U07	Potrafi ocenić efektywność procesową i racjonalność ekonomiczną różnych metod przetwarzania energii oraz ich wpływ na środowisko naturalne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ



## Załącznik 2

### Specjalność: Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji</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>				
S2Atc2_W01	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i organizacją systemu produkcyjnego.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Atc2_W02	Zapamiętał i analizuje wiadomości dotyczące wdrażania i doskonalenia technologii oraz auditu zarządzania technologią.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Atc2_W03	Zna podstawy prawne organizacji przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej oraz prawo działalności gospodarczej i kodeks cywilny.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WK_INŻ
S2Atc2_W04	Definiuje podstawowe materiały konstrukcyjne oraz rozpoznaje główne typy korozji dla określonego materiału i środowiska.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc2_W05	Opisuje i ocenia rozwój wybranych procesów produkcyjnych w technologii chemicznej oraz planuje i przedstawia pozyskiwanie surowców i utylizację odpadów z tych procesów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Atc2_W06	Identyfikuje źródła skażeń chemicznych. Przedstawia i analizuje sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku oraz ich wpływ na ludzi i środowisko.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
S2Atc2_W07	Definiuje i wyjaśnia pojęcia z zakresu kontroli i automatyki procesów oraz posiada wiedzę dotyczącą wybranej aparatury kontrolno-pomiarowej i regulatorów.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
<b>UMIĘJĘTNOŚCI (U)</b>				
S2Atc2_U01	Potrafi wdrożyć systemy zarządzania jakością i dostrzega korzyści z nich płynące.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc2_U02	Potrafi rozpoznać i zdefiniować pojęcia dotyczące działalności gospodarczej. Umie ustalić kryteria przygotowania zamówień publicznych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Atc2_U03	Potrafi ocenić stopień zagrożenia korozyjnego konstrukcji, określić szybkość korozji i wybrać najlepsze metody ochrony.	P7U_U	P7S_UW	
S2Atc2_U04	Potrafi doskonalić metody otrzymywania nowych produktów i tworzyć ich charakterystyki.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc2_U05	Stosuje techniki analityczne do oznaczenia związków wpływających na jakość produktów.	P7U_U	P7S_UW	



S2Atc2_U06	Potrafi ocenić wielkość emisji zanieczyszczeń i szybkość ich migracji w środowisku.	P7U_U	P7S_UW	
S2Atc2_U07	Wykrywa i ocenia zagrożenie w instalacjach chemicznych, przewiduje jego skutki, podaje działania zabezpieczające i tworzy procedury postępowania w przypadku skażenia.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc2_U08	Wykorzystuje bazy danych dotyczące przepisów bezpieczeństwa technicznego oraz substancji szkodliwych do pozyskania informacji potrzebnych do pracy chemika.	P7U_U	P7S_UW	
S2Atc2_U09	Potrafi przeprowadzić symulację skażenia środowiska w razie awarii przemysłowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc2_U10	Potrafi zaprojektować numeryczny model sterowania procesami technologicznymi i przeprowadzić symulacje sterowania dla wybranych procesów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc2_U11	Potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej inwestycji i zaprojektować dokumentację przedinwestycyjnego przedsięwzięcia technologicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

### Załącznik 3

#### Specjalność: **Technology of Fine Chemicals**

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>Technology of Fine Chemicals</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>				
S2Atc3_W01	Zna metody wytwarzania chemikaliów i produktów specjalistycznych.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc3_W02	Zna produkcyjne procesy jednostkowe w technologii wytwarzania produktów specjalistycznych, ze szczególnym uwzględnieniem czystych procesów zintegrowanych oraz procesów wspomaganych katalitycznie.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2Atc3_W03	Posiada wiedzę w zakresie jakościowych i ilościowych metod analitycznych, użytecznych w ocenie produktów specjalistycznych w czasie rzeczywistym.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc3_W04	Posiada wiedzę na temat technologii wytwarzania produktów specjalistycznych zgodnie za zasadami zielonej chemii oraz zrównoważonego rozwoju.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc3_W05	Zna politykę Unii Europejskiej wynikającą z dyrektywy REACH.	P7U_W	P7S_WG	
S2Atc3_W06	Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości, prowadzenia przedsiębiorstwa, zarządzania produkcją oraz zarządzania systemami jakości w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
S2Atc3_U01	Potrafi dobierać warunki metod i umie dokonać selekcji katalizatorów w procesach otrzymywania produktów o docelowych właściwościach użytkowych.	P7U_U	P7S_UW	
S2Atc3_U02	Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane technologie otrzymywania produktów specjalistycznych. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów ich wytwarzania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc3_U03	Potrafi zaprojektować koncepcję technologii otrzymywania nowego produktu specjalistycznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc3_U04	Potrafi dobrać metody analityczne do oceny czystości i przydatności wyrobu. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania produktu o założonych cechach użytkowych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc3_U05	Potrafi przeprowadzić analizę jakościową i ilościową różnymi metodami analitycznymi z	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej.			
S2Atc3_U06	Umie ocenić i zinterpretować wyniki eksperymentów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc3_U07	Umie w sposób systemowy opracować zasady zarządzania produkcją, zapewniające wzrost efektywności i jakości produkcji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2Atc3_U08	Umie stosować zasady zrównoważonego rozwoju w projektowaniu i doborze technologii wytwarzania nowych produktów specjalistycznych.	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>Technologia chemiczna</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>				
K2Atc_W13	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
K2Atc_W14	Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury chemicznej stosowanej w przemyśle.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Atc_W15	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
K2Atc_W16	Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Atc_W17	Zna i rozumie podstawowe pojęcia zakresu inżynierii chemicznej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Atc_W18	Zna i opisuje podstawowe pojęcia i przepisy z zakresu bezpieczeństwa technicznego w laboratorium i/lub przemyśle chemicznym.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Atc_W19	Zna i opisuje najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_Inż
K2Atc_W20	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
K2Atc_W21	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
K2Atc_W22	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)				
K2Atc_U12	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Atc_U13	Umie czytać rysunki projektowe i je tworzyć, zgodnie z zasadami rysunku technicznego.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Atc_U14	Potrafi wykorzystywać aplikacje systemu CAD w zadaniach o charakterze inżynierskim.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Atc_U15	Umie stosować dostępne technologie informacyjne.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Atc_U16	Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż
K2Atc_U17	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
K2Atc_U18	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
K2Atc_U19	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, a także dostępne źródła do formułowania, krytycznej analizy i prezentacji złożonych problemów o charakterze praktycznym/technologicznych/inżynierskim.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_Inż

**OPIS PROGRAMU STUDIÓW**

**1. Opis ogólny**

1.1 Liczba semestrów:	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:
<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>	<i>sz określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
<b>magister inżynier, kwalifikacje II stopnia</b>	<i>Absolwent posiada rozszerzoną – w stosunku do studiów pierwszego stopnia – wiedzę z zakresu technologii chemicznej umożliwiającą prowadzenie badań technologicznych i rozwijanie technologii we współpracy ze specjalistami z innych dyscyplin i specjalności. Absolwent będzie posiadał umiejętności w zakresie projektowania i modelowania procesów technologicznych. Absolwent będzie posiadał kompetencje w zakresie fizykochemii produktów chemicznych i technologii materiałów zaawansowanych. Absolwent będzie samodzielnie rozwiązywać zagadnienia technologiczne z zachowaniem zasad prawnych, ekonomicznych oraz etycznych, będzie posiadał kompetencje w zakresie ochrony środowiska oraz zrównoważonego rozwoju. Program studiów pozwala na dywersyfikację sylwetki absolwenta. Wybór specjalności <b>Technologie materiałów zaawansowanych</b> przygotowuje do pracy głównie w obszarze badań i rozwoju produktu o określonych właściwościach i zastosowaniu. Absolwent kierunku technologia chemiczna będzie mógł podjąć pracę także w sektorze administracji państwowej i regionalnej. Kierunek silnie koncentruje się na tematyce badawczej i dydaktycznej związanej z chemią dla rolnictwa, fizykochemią i technologią paliw, fizykochemią i technologią polimerów, fizykochemią układów dyspersyjnych, fizykochemią powierzchni ciała stałego, ochroną środowiska stwarzając tym samym szerokie możliwości kształcenia na III poziomie studiów</i>
1.7 Możliwość kontynuacji studiów	1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:
<b>studia trzeciego stopnia</b>	<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 Technologia chemiczna 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 obcego</i>

## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	29
U (umiejętności)	26
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	64

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
Analiza materiałów	4
Fizykochemia procesów technologicznych	3
Laboratorium technologiczne	4
Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	5
Materiałoznawstwo	2
Metody badań materiałów	2
Modelowanie procesów technologicznych	3
Ochrona środowiska w technologii chemicznej	4
Pomiary w aparaturze procesowej	4
Praca dyplomowa I	4
Praca dyplomowa II	10
Projekt procesowy	5
Recykling materiałów	2
Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu	10
Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	5
	<b>67</b>



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

Potrzeby rynku pracy w zakresie **Technologii Chemicznej** 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) Zna chemiczną i technologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu. Zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych, (2) Zna najważniejsze procesy i operacje jednostkowe w technologii chemicznej i ich charakterystyki z punktu widzenia dostosowania do właściwości stosowanych surowców oraz doboru odpowiednich parametrów pracy, (3) Rozumie podstawy fizyczne i chemiczne podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej, (4) Zna rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym, sposoby ich identyfikacji i sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Zna międzynarodowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa technicznego (5) Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi i zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować proste urządzenie lub proces technologiczny, (6) Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy 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	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	4

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	21
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	44
Łączna liczba punktów ECTS	65

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)

72 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:

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						
<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>		<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	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>		<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	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>		<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	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	TIC0110031	Technologie informacyjne B			2			K2Ate_U15					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 (min. 1 pkt. ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	MAC023004p	Statystyczne metody opracowania wyników				1		K2Atc_W01	S2Atc1_U01			15	30	1	0.5	T	Z		P	PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</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	zajęc BK	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>		<b>0</b>				

4.1.2.3 Blok Chemia (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	TCC023002w	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	2					K2Atc_W05			30	90	3	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>90</b>	<b>3</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>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>120</b>	<b>4</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	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ			
1	TCC014006w	Bezpieczeństwo techniczne	1					K2Atc_W18			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	TCC014006l	Bezpieczeństwo techniczne.			1			K2Atc_U17			15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob
3	IMC015016w	Recykling materiałów.	2					K2Atc_W21			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	ELR021225w	Metody badań materiałów	2					K2Atc_W20			30	60	2	1	T	E			K	Ob
5	ICC013008w	Pomiary w aparaturze procesowej	2					K2Atc_W14	K2Atc_W22		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
6	ICC013008l	Pomiary w aparaturze procesowej.			2			K2Atc_U16			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
7	TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	2					K2Atc_W19	K2Atc_W15		30	90	3	1	T	E			K	Ob
8	IMC012002w	Materiałoznawstwo	2					K2Atc_W20			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
9	GFC011001l	Grafika inżynierska			2			K2Atc_U13	K2Atc_U14	K2Atc_U19	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
10	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Atc_W17			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
11	ICC013003c	Podstawy inżynierii chemicznej.		2				K2Atc_U12			30	90	3	1	T	Z		P	K	Ob
12	TCC014001w	Podstawy technologii chemicznej	2					K2Atc_W19	K2Atc_W13	K2Atc_W16	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
13	TCC014001p	Podstawy technologii chemicznej.			2			K2Atc_U18	K2Atc_U19		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
14	ICC023011w	Inżynieria reaktorów chemicznych	1					K2Atc_W05			15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
15	ICC023011p	Inżynieria reaktorów chemicznych.			1			K2Atc_U03			15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
16	TCC023002l	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana.			2			K2Atc_U04	K2Atc_U01		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
17	TCC023003w	Ochrona środowiska w technologii chemicznej	1					K2Atc_W08			15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
18	TCC023003l	Ochrona środowiska w technologii chemicznej.			2			K2Atc_U04	K2Atc_U02		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
19	TCC023004w	Modelowanie procesów technologicznych	1					K2Atc_W02			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
20	TCC023004l	Modelowanie procesów technologicznych.			2			K2Atc_U03	S2Atc1_U01		30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
21	TCC023012w	Projekt procesowy	1					K2Atc_W02			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>19</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>0</b>				<b>525</b>	<b>1260</b>	<b>42</b>	<b>17.5</b>		<b>2</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>19</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>525</b>	<b>1260</b>	<b>42</b>	<b>17.5</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	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Atc_W11	K2Atc_K02	K2Atc_W10		15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
2		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Atc_W11	K2Atc_K02	K2Atc_K06	K2Atc_K04	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 (min. 3 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)		3				K2Atc_U06				45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Język obcy I (B2+)		1				K2Atc_U06	K2Atc_U10			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 (... pkt ECTS):

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

## 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.2.2.1 Blok Matematyka

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	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>						

### 4.2.2.2 Blok Fizyka:

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

### 4.2.2.3 Blok Chemia:

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

## 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.3.1 Blok Przedmioty kierunkowe wybieralne

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

### 4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC020002 I	Praca dyplomowa I			4			K2Atc_U10	K2Atc_U07			60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC020010 I	Praca dyplomowa II			14			K2Atc_U11	K2Atc_U07	K2Atc_K01	K2Atc_U08	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	TCC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.				1		K2Atc_K04	K2Atc_K07	K2Atc_K09	K2Atc_U11	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</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>18</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>285</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>9.5</b>



#### 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

##### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Technologie materiałów zaawansowanych (36 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	TCC023005w	Fizykochemia procesów technologicznych	2					K2Atc_W05				30	90	3	1	T	E			S	Ob
2	INC023001l	Zarządzanie bazami danych		2				K2Atc_U05				30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
3	TCC023044w	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	2					S2Atc1_W01	S2Atc1_W07	S2Atc1_W02	S2Atc1_W03	30	90	3	1	T	E			S	Ob
4	TCC023044s	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych.				1		K2Atc_U05	S2Atc1_W07	K2Atc_K01	K2Atc_U09	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
5	TCC023044p	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych..				1		S2Atc1_U02	S2Atc1_U06	K2Atc_K05	K2Atc_U11	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
6	TCC023045l	Analiza materiałów		4				K2Atc_W11	S2Atc1_U03			60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
7	TCC023038l	Laboratorium technologiczne		4				K2Atc_U09	S2Atc1_U03	S2Atc1_U06		60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
8	TCC023039w	Paliwa alternatywne	1					K2Atc_W04	S2Atc1_W04	S2Atc1_W05	K2Atc_K08	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
9	TCC023040w	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji	2					K2Atc_U05	S2Atc1_W01			30	90	3	1	T	E			S	Ob
10	TCC023041w	Nowe technologie i układy katalizacyjne	1					K2Atc_W09	S2Atc1_W01	K2Atc_K08		15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
11	TCC023042p	Modelowanie 3D w technologii chemicznej			2			K2Atc_U07	S2Atc1_U01	S2Atc1_U05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
12	TCC023012p	Projekt procesowy.			2			S2Atc1_U04	S2Atc1_U07			30	120	4	1	T	Z		P	S	Ob
13	TCC023030w	Zrównoważony rozwój	1					K2Atc_W12	S2Atc1_W06	K2Atc_W07	K2Atc_K08	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
14	ZMC023008p	Studium inwestycyjne			1			K2Atc_U09	S2Atc1_U04	S2Atc1_U07		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
15	TCC023043w	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	2					K2Atc_W09	K2Atc_W06	K2Atc_K08		30	90	3	1	T	E			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>11</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>					<b>420</b>	<b>1080</b>	<b>36</b>	<b>14</b>		<b>5</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	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs wybieralny	4					K2Atc_W09				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>				

##### 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	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	IMC020013w	Współczesne materiały ceramiczne	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
2	TCC020017w	Petrochemia	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
3	ZMC020009w	Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
4	TCC020018w	Energia i jej zasoby	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
5	TCC020010w	Kompozyty i kompozycje polimerowe	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
6	TCC020021w	Innowacyjne technologie chemiczne	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
7	TCC020022w	Logistyka w przemyśle chemicznym i rafineryjnym	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
8	TCC020023w	Analityka chemiczna w przemyśle chemicznym	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
9	TCC020025w	Biogospodarka - nauka i innowacje	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
10	TCC020026w	Katalizatory i adsorbenty	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
11	TCC020027w	Podstawy komputerowej symulacji procesów w technologii chemicznej	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
12	TCC020028w	Technologia farmaceutyków	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
13	TCC020029w	Czysta energia, paliwa i chemikalia z węgla	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
14	TCC020030w	Materiały polimerowe w odzyskiwaniu metali szlachetnych	2									30	60	2	1	T	Z			S	W

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>15</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>480</b>	<b>1200</b>	<b>40</b>	<b>16</b>

- 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.	TCC023001s
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK <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. Metody analizy materiałów.
2. Technologie syntezy/wytwarzania materiałów zaawansowanych.
3. Procesy jednostkowe w technologii chemicznej.
4. Ogólne aspekty inżynierii chemicznej.

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

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

## 8. Plan studiów (zał. nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Technologia chemiczna**, na specjalności :

**Technologie materiałów zaawansowanych**

20.05.2019

Data

Adrian Kowalski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

20.05.2019

Data

Podpis Dziekana

## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>Chemiczny</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>Technologia chemiczna</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarne
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Technologie materiałów zaawansowanych</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)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
11			
10	Measurements in chemical equipment 1w + 2l (2 + 2 ECTS)	Podstawy inżynierii chemicznej 2w + 2c (3 + 3 ECTS)	Podstawy inżynierii chemicznej 2w (3 ECTS)
9			
8	Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
7			
6	Measurements in chemical equipment 1w + 2l (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
5			
4	Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
3			
2	Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS)	Technologia inżynierska 2l (2 ECTS)	Grafika inżynierska 2l (2 ECTS)
1			
Sem.	complementary engineering / uzupełniający inżynierski		

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



**STUDIA II STOPNIA, MAGISTERSKIE (3 sem)****KIERUNEK: TECHNOLOGIA CHEMICZNA**Specjalność: **Technologie Materiałów****Zaawansowanych** (prof. G.Gryglewicz)**Kursy wybieralne:**

Współczesne materiały ceramiczne 2w (2ECTS)

Petrochemia 2w (2 ECTS)

Biogospodarka – nauka i innowacje 2w (2ECTS)

Katalizatory i adsorbenty 2w (2ECTS)

Podstawy komputerowej symulacji procesów w technologii chemicznej 2w (2ECTS)

Technologia farmaceutyków 2w (2ECTS)

Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi 2w (2 ECTS)

Energia i jej zasoby 2w (2 ECTS)

Kompozyty i kompozycje polimerowe 2w (2 ECTS)

Innowacyjne technologie chemiczne 2w(2ECTS)

Logistyka w przemyśle chemicznym i rafineryjnym 2w(2ECTS)

Analityka chemiczna w przemyśle chemicznym 2w(2ECTS)

Czysta energia, paliwa i chemikalia z węgla 2w (2ECST)

Materiały polimerowe w odzyskiwaniu metali szlachetnych 2w(2ECTS)

Semestr	I	II	III
Godz.	24h / 30ECTS / 3E	25h / 30ECTS / 2E	23h / 30ECTS / 1E
26			
25		Kurs humanistyczno-menedżerski 1w (2 ECTS)	
24	Statystyczne metody opracowania wyników 1p (1 ECTS)	Kurs wybieralny 2w (2 ECTS)	
23	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych E 2w+1s+1p		Kurs wybieralny 2w (2 ECTS)
22	(3+1+1) ECTS	Analiza materiałów 4l (4 ECTS)	
21			Kurs humanistyczno-menedżerski 2w (3 ECTS)
20			Zrównoważony rozwój 1w (1 ECTS)
19	Ochrona środowiska w technologii chemicznej 1w + 2l		
18	(2 + 2) ECTS	Laboratorium technologiczne 4l (4 ECTS)	Kierunki rozwoju technologii chemicznej 2w (3 ECTS) E
17			Studium inwestycyjne 1p (1 ECTS)
16	Modelowanie procesów technologicznych 1w + 2l		
15	(1 + 2 ECTS)	Paliwa alternatywne 1w (1 ECTS)	Praca dyplomowa II 14l (10 ECTS)
14			
13	Inżynieria reaktorów chemicznych	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji 2w (3 ECTS) E	
12	1w + 1p (2 + 2) ECTS		
11	Zarządzanie bazami danych 2l (3 ECTS)	Nowe technologie i układy katalityczne 1w (2 ECTS) E	
10		Modelowanie 3D w technologii chemicznej 2p (2 ECTS)	
9	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana E	Projekt procesowy 1w + 2p (1 + 4 ECTS)	
8	2w + 2l		
7	(3 + 2 ECTS)		
6			
5	Fizykochemia procesów technologicznych E 2w (3 ECTS)	Język obcy I (B2+) 1c (1 ECTS)	
4		Praca dyplomowa I 4l (4 ECTS)	
3	Język obcy II(A1/A2)		
2	3c (2 ECTS)		
1			Sem. dyplomowe + praca magisterska + przyg. do egz. dypl. 1s (10 ECTS)
Semestr	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**

<b>kursy obowiązkowe</b>	30
łączna liczba punktów ECTS	

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s				ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	TCC014006w	Bezpieczeństwo techniczne	1					K2Atc_W18			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
2	TCC014006 l	Bezpieczeństwo techniczne.			1			K2Atc_U17			15	30	1	0.5	T	Z		P	K	Ob
3	IMC015016w	Recykling materiałów.	2					K2Atc_W21			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
4	ELR021225w	Metody badań materiałów	2					K2Atc_W20			30	60	2	1	T	E			K	Ob
5	ICC013008w	Pomiary w aparaturze procesowej	2					K2Atc_W14	K2Atc_W22		30	60	2	1	T	Z			K	Ob
6	ICC013008l	Pomiary w aparaturze procesowej.			2			K2Atc_U16			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
7	TCC015003w	Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej	2					K2Atc_W19	K2Atc_W15		30	90	3	1	T	E			K	Ob
8	IMC012002w	Materiałoznawstwo	2					K2Atc_W20			30	60	2	1	T	Z			K	Ob
9	TIC011003l	Technologie informacyjne B			2			K2Atc_U15			30	60	2	1	T	Z		P	KO	Ob
10	GFC011001 l	Grafika inżynierska			2			K2Atc_U13	K2Atc_U14	K2Atc_U19	30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	ICC013003w	Podstawy inżynierii chemicznej	2					K2Atc_W17			30	90	3	1	T	Z			K	Ob
12	ICC013003c	Podstawy inżynierii chemicznej.		2				K2Atc_U12			30	90	3	1	T	Z		P	K	Ob
13	TCC014001w	Podstawy technologii chemicznej	2					K2Atc_W19	K2Atc_W13	K2Atc_W16	30	90	3	1	T	Z			K	Ob
14	TCC014001p	Podstawy technologii chemicznej.				2		K2Atc_U18	K2Atc_U19		30	60	2	1	T	Z		P	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>				

<b>kursy wybieralne</b>	0
łączna liczba punktów ECTS	

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s				ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK			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					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
<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

28

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ							
1	MAC023004p	Statystyczne metody opracowania wyników				1		K2Atc_W01	S2Atc1_U01				15	30	1	0.5	T	Z		P	PD	Ob
2	ICC023011w	Inżynieria reaktorów chemicznych	1					K2Atc_W05				15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob	
3	ICC023011p	Inżynieria reaktorów chemicznych.				1		K2Atc_U03				15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob	
4	TCC023005w	Fizykochemia procesów technologicznych	2					K2Atc_W05				30	90	3	1	T	E			S	Ob	
5	TCC023002w	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	2					K2Atc_W03				30	90	3	1	T	E			PD	Ob	
6	TCC023002 l	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana.			2			K2Atc_U04	K2Atc_U01			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
7	INC023001 l	Zarządzanie bazami danych			2			K2Atc_U05				30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob	
8	TCC023003w	Ochrona środowiska w technologii chemicznej	1					K2Atc_W08				15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob	
9	TCC023003 l	Ochrona środowiska w technologii chemicznej.			2			K2Atc_U04	K2Atc_U02			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
10	TCC023044w	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	2					S2Atc1_W01	S2Atc1_W07	S2Atc1_W02	S2Atc1_W03	30	90	3	1	T	E			S	Ob	
11	TCC023044p	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych..				1		K2Atc_U05	S2Atc1_W07	K2Atc_K01	K2Atc_U09	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob	
12	TCC023044s	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych.					1	S2Atc1_U02	S2Atc1_U06	K2Atc_K05	K2Atc_U11	15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob	
13	TCC023004w	Modelowanie procesów technologicznych	1					K2Atc_W02				15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob	
14	TCC023004 l	Modelowanie procesów technologicznych.			2			S2Atc1_U01	K2Atc_U04			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob	
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>					<b>315</b>	<b>840</b>	<b>28</b>	<b>10.5</b>		<b>3</b>					

**kursy wybieralne**

łączna liczba punktów ECTS

2

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Język obcy II (A1/A2)		3				K2Atc_U06				45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>45</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>				<b>1</b>		

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK
<b>9</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>360</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

## semestr 3

**kursy obowiązkowe**

łączna liczba punktów ECTS

21

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	TCC0230451	Analiza materiałów			4			K2Atc_W11	S2Atc1_U03	K2Atc_U10		60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
2	TCC0230381	Laboratorium technologiczne			4			K2Atc_U09	S2Atc1_U03	S2Atc1_U06	K2Atc_U10	60	120	4	2	T	Z		P	S	Ob
3	TCC023039w	Paliwa alternatywne	1					K2Atc_W04	S2Atc1_W04	S2Atc1_W05	K2Atc_K08	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
4	TCC023040w	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji	2					K2Atc_U05	S2Atc1_W01			30	90	3	1	T	E			S	Ob
5	TCC023041w	Nowe technologie i układy katalityczne	1					K2Atc_W09	S2Atc1_W01	K2Atc_K08		15	60	2	0.5	T	E			S	Ob
6	TCC023042p	Modelowanie 3D w technologii chemicznej				2		K2Atc_U07	S2Atc1_U01	S2Atc1_U05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
7	TCC023012w	Projekt procesowy	1					K2Atc_W02	S2Atc1_W07			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
8	TCC023012p	Projekt procesowy.				2		S2Atc1_U04	S2Atc1_U07			30	120	4	1	T	Z		P	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>5</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>					<b>255</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>8.5</b>		<b>2</b>				

**kursy wybieralne**

łączna liczba punktów ECTS

9

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	CHC020002 1	Praca dyplomowa I			4			K2Atc_U10	K2Atc_U07	K2Atc_U08		60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2		Język obcy I (B2+)		1				K2Atc_U06	K2Atc_U10			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
3		Kurs wybieralny	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
4		Kurs humanistyczno-menedżerski	1					K2Atc_W11	K2Atc_K02	K2Atc_W10		15	60	2	0.5	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>					<b>120</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>4</b>						

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>12.5</b>

## semestr 4

**kursy obowiązkowe**

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	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	TCC023030w	Zrównoważony rozwój	1					K2Atc_W12	S2Atc1_W06	K2Atc_W07	K2Atc_K08	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
2	ZMC023008p	Studium inwestycyjne				1		K2Atc_U09	S2Atc1_U04	S2Atc1_U07		15	30	1	0.5	T	Z		P	S	Ob
3	TCC023043w	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	2					K2Atc_W09	K2Atc_W06	K2Atc_K08		30	90	3	1	T	E			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>					<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>2</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		

**kursy wybieralne**

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	zajęc BK	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Kurs wybieralny	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
2	CHC020010 1	Praca dyplomowa II			14			K2Atc_U11	K2Atc_U07	K2Atc_K01	K2Atc_U08	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	TCC023001s	Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl.					1	K2Atc_K04	K2Atc_K07	K2Atc_K09	K2Atc_U11	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
4		Kurs humanistyczno-menedżerski	2					K2Atc_W11	K2Atc_K02	K2Atc_K06	K2Atc_K04	30	90	3	1	T	Z	O		KO	W
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>1</b>					<b>285</b>	<b>750</b>	<b>25</b>	<b>9.5</b>				<b>2</b>		

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęc BK
<b>7</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>1</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	łącna	zajęc BK			ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ
1	IMC020013w	Współczesne materiały ceramiczne	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
2	TCC020017w	Petrochemia	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
3	ZMC020009w	Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
4	TCC020018w	Energia i jej zasoby	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
5	TCC020010w	Kompozyty i kompozycje polimerowe	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
6	TCC020021w	Innowacyjne technologie chemiczne	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
7	TCC020022w	Logistyka w przemyśle chemicznym i rafineryjnym	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
8	TCC020023w	Analityka chemiczna w przemyśle chemicznym	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
9	TCC020025w	Biogospodarka - nauka i innowacje	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
10	TCC020026w	Katalizatory i adsorbenty	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
11	TCC020027w	Podstawy komputerowej symulacji procesów w technologii chemicznej	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
12	TCC020028w	Technologia farmaceutyków	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
13	TCC020029w	Czysta energia, paliwa i chemikalia z węgla	2									30	60	2	1	T	Z			S	W
14	TCC020030w	Materiały polimerowe w odzyskiwaniu metali szlachetnych	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
TCC023044w	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	2
TCC023005w	Fizykochemia procesów technologicznych	2
TCC023002w	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	2
TCC023040w	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji	3
TCC023041w	Nowe technologie i układy katalityczne	3
TCC023043w	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	4

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 **Technologia chemiczna**, na specjalności :

**Technologie materiałów zaawansowanych**

20.05.2019

Data

Adrian Kowalczyk

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

20.05.2019

Data

Podpis Dziekana