

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ:	Chemiczny
KIERUNEK STUDIÓW:	Technologia chemiczna
Przyporządkowany do dyscypliny:	
	D1 inżynieria chemiczna
POZIOM KSZTAŁCENIA:	studia drugiego stopnia (3 sem. magisterskie)
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
SPECJALNOŚĆ:	Technology of fine chemicals
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	język angielski

Zawartość:

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

Uchwała nr 792/33/2016-2020 Senatu PWr z dnia 13 czerwca 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 Technologia Chemiczna Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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: 1. Technologia materiałów zaawansowanych - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. Technology of fine chemicals - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D)			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
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: 1. Technologia materiałów zaawansowanych - studia 3-semesterne (załącznik 1)			

	<ul style="list-style-type: none"> - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. Technology of fine chemicals - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D) 			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
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 Technologia materiałów zaawansowanych Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
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 Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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
UMIĘTNOŚCI (U)				
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 Technology of Fine Chemicals Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
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 Technologia chemiczna 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, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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:
3	90
1.3 Łączna liczba godzin zajęć:	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):
1080	<i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i>
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:
magister inżynier, kwalifikacje II stopnia	<i>Absolwent posiada 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 i zrównoważonego rozwoju. Program studiów pozwala na dywersyfikację sylwetki absolwenta. Wybór specjalności Technology of fine chemicals przygotowuje do pracy głównie w obszarze badań i rozwoju produktu 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, lekką syntezą organiczną, 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:
studia trzeciego stopnia	<i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku 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</i>

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza)	18
U (umiejętności)	19
K (kompetencje społeczne)	9
Łącznie	46

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
Surface phenomena and applied catalysis.	5
Specialty surfactants and dispersed systems	6
Data mining in chemical technology	3
Pharmaceuticals and biopharmaceuticals	5
Sustainable energy and fuels	3
Analytical methods in fine chemicals.	4
Specialty polymers – physicochemistry and technology	6
Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing	5
Graduate laboratory I	4
Graduate laboratory II	10
Graduation seminar and thesis preparation	10
	61

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:

- *Zna cele i zasady projektowania. Zna zasady przygotowania schematu ideowego i technologiczno aparaturowego,*
- *Zna prognozowane kierunki rozwoju w obszarze chemii z uwzględnieniem bazy surowcowej. Potrafi uwzględnić problematykę rynkową, techniczną i formalno-prawną dotyczącą ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych,*
- *Potrafi przeprowadzić symulację oraz optymalizację numeryczną wybranych procesów,*
- *Potrafi praktycznie wykorzystać zagadnienia projektowania przedinwestycyjnego planowanego przedsięwzięcia technologicznego obejmującego marketing, materiały, lokalizację, ochronę środowiska, projektowanie techniczne oraz ocenę finansową projektu,*
- *Potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej inwestycji. Umie zaprojektować nową instalację przemysłową z uwzględnieniem założeń techniczno-ekonomicznych, systemu zaopatrywania w surowce i energię. Potrafi oszacować nakłady inwestycyjne i obliczyć koszty produkcji*

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

36 ECTS

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

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	6
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	
Łączna liczba punktów ECTS	6

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	8
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	50
Łączna liczba punktów ECTS	58

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)

3 ECTS

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

70 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

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

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka (min. 3 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	TCC024026p	Experimental design and data analysis				2		K2Atc_W01	S2Atc3_U06			30	90	3	1	T	Z		P	PD	Ob
Razem			0	0	0	2	0				30	90	3	1		0					

4.1.2.2 Blok Fizyka (min. pkt ECTS):

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

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	TCC024010w	Surface phenomena and applied catalysis	2					K2Atc_W03			30	90	3	1	T	E			PD	Ob	
Razem			2	0	0	0	0				30	90	3	1		1					

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
2	0	0	2	0	60	180	6	2

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się			Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów				
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj			typ				
1	ICC024020w	Chemical reaction engineering	1					K2Ate_W05			15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob	
2	ICC024020p	Chemical reaction engineering.				1		K2Ate_U03			15	60	2	0.5	T	Z			P	K	Ob
3	TCC024010l	Surface phenomena and applied catalysis.			2			K2Ate_U04	K2Ate_U01		30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob
4	TCC024006w	Environmental protection in chemical technology	1					K2Ate_W08	K2Ate_W04	K2Ate_K08	15	60	2	0.5	T	Z				K	Ob
5	TCC024006l	Environmental protection in chemical technology.			2			K2Ate_U04	K2Ate_U02		30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob
6	TCC024007w	Process modeling in chemical technology	1					K2Ate_W01	K2Ate_W02		15	30	1	0.5	T	Z				K	Ob
7	TCC024007l	Process modeling in chemical technology.			2			K2Ate_U03			30	60	2	1	T	Z			P	K	Ob
8	TCC024018w	Process project	1					S2Ate3_U03	K2Ate_W04	K2Ate_W10	15	30	1	0.5	T	Z				K	Ob
Razem			4	0	6	1	0				165	420	14	5.5		0					

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
4	0	6	1	0	165	420	14	5.5

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	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	TCC024019p	Design and feasibility study of technological process				2		K2Atc_W11	S2Atc3_U03	K2Atc_K02	K2Atc_K06	30	90	3	1	T	Z		P	KO	W
2	TCC024025p	Production control and quality management.				1		S2Atc3_U07	K2Atc_K02	K2Atc_K03	K2Atc_K06	15	60	2	0.5	T	Z		P	KO	W
Razem			0	0	0	3	0					45	150	5	1.5		0				

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

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Foreign language II (A1/A2)		3				K2Atc_U06				45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Foreign language I (B2+)		1				K2Atc_U06	K2Atc_U10			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
Razem			0	4	0	0	0					60	90	3	2		0				

4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (... 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	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
Razem			0	0	0	0	0					0	0	0	0						

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. pkt ECTS):

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

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

4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.2.1 Blok Matematyka

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

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	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0							

4.2.2.3 Blok Chemia:

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

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
0	0	0	0	0	0	0	0	0

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	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
Razem			0	0	0	0	0				0	0	0	0		0					

4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC030009 I	Graduate laboratory I			4			K2Atc U10	K2Atc U07	K2Atc U08		60	120	4	2	T	Z		P	K	W
2	CHC030008 I	Graduate laboratory II			14			K2Atc U11	K2Atc U07	K2Atc K01	K2Atc U08	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
3	TCC024001s	Graduation seminar and thesis preparation				1		K2Atc K04	K2Atc K07	K2Atc K09	K2Atc U11	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
Razem			0	0	18	0	1					285	720	24	9.5		0				

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

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Technology of Fine Chemicals (38 pkt ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się				Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma kursu/ grupy kursów	Sposób zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK	ogólno- uczelnian	o charakterze	rodzaj	typ						
1	BTC024021w	Fundamentals of biotechnology	2					K2Atc_W06	K2Atc_W08	K2Atc_K08		30	60	2	1	T	E			S	Ob
2	TCC024027w	Specialty surfactants and dispersed systems	2					K2Atc_W01	S2Atc3_W02	S2Atc3_W04		30	90	3	1	T	E			S	Ob
3	TCC024027l	Specialty surfactants and dispersed systems.			2			K2Atc_U03	S2Atc3_U05	S2Atc3_U06		30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
4	TCC024011w	Polymer additives	2					K2Atc_U09	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02		30	60	2	1	T	E			S	Ob
5	TCC024012l	Data mining in chemical technology			2			K2Atc_U07	K2Atc_K04			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
6	TCC024008w	Pharmaceuticals and biopharmaceuticals	2					K2Atc_U05	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02		30	90	3	1	T	E			S	Ob
7	TCC024008l	Pharmaceuticals and biopharmaceuticals.			2			K2Atc_W09	S2Atc3_U01	K2Atc_K05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	TCC024028w	Sustainable energy and fuels	1					K2Atc_W07	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02	S2Atc3_W04	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
9	TCC024028p	Sustainable energy and fuels.				2		K2Atc_U07	S2Atc3_U08	K2Atc_K08		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
10	TCC024024w	Analytical methods in fine chemicals	2					K2Atc_W03	S2Atc3_W03			30	60	2	1	T	Z			S	Ob
11	TCC024024l	Analytical methods in fine chemicals.			2			K2Atc_U03	S2Atc3_U04	S2Atc3_U05	S2Atc3_U06	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
12	TCC024015w	Specialty polymers – physicochemistry and technology	2					K2Atc_W04	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02		30	90	3	1	T	E			S	Ob.
13	TCC024015l	Specialty polymers – physicochemistry and technology.			2			K2Atc_U04	S2Atc3_U01	K2Atc_K05		30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
14	TCC024025w	Production control and quality management	1					K2Atc_W12	S2Atc3_W06	S2Atc3_W05	K2Atc_W10	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
15	TCC024029w	Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing	2					S2Atc3_W02	S2Atc3_W03			30	60	2	1	T	Z			S	Ob
16	TCC024029l	Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing.			2			K2Atc_U09	S2Atc3_U02	S2Atc3_U05	S2Atc3_U06	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
17	TCC024013w	Agrochemicals and plant health products	1					K2Atc_U09	S2Atc3_W03			15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
		Razem	17	0	12	2	0					465	1140	38	15.5		5				

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
17	0	12	2	0	465	1140	38	15.5

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

4.3 Blok praktyk

4.4 Blok „praca dyplomowa”

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Tytuł kursu	Kod
1	4	Graduate laboratory I	CHC030009 1
1	10	Graduate laboratory II	CHC030008 1
1	10	Graduation seminar and thesis preparation	TCC024001s
Charakter pracy dyplomowej			
Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane zagadnienia			
Liczba punktów ECTS BK ¹	9,5		

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

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

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Ogólne aspekty chemii organicznej i chemii polimerów.
2. Technologie otrzymywania chemikaliów specjalistycznych
3. Metody analityczne w technologii chemikaliów specjalistycznych
4. Kataliza w technologii 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, w których 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 :

Technology of Fine Chemicals

20.05.2019

.....
Data

Adrian Kowalski

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

20.05.2019

.....
Data

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ozyra

.....
Podpis Dziekana

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ:	Chemiczny
KIERUNEK STUDIÓW:	Technologia chemiczna
POZIOM KSZTAŁCENIA:	studia drugiego stopnia (3 sem. magisterskie)
FORMA STUDIÓW:	stacjonarne
PROFIL:	ogólnoakademicki
	Technology of fine chemicals
JEZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	język angielski

Uchwała nr 792/33/2016-2020 Senatu PWr z dnia 13 czerwca 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)

STUDIA II LEVEL, MAGISTERSKIE (3 sem)DIRECTION: **CHEMICAL TECHNOLOGY**Specialty: **Technology of fine chemicals** (prof. K. A. Wilk)

Sem.	I	II	III
Godz.	24h / 30 ECTS / 3E	25h / 30 ECTS / 3E	23h / 30 ECTS
26			
25		Design and feasibility study of technological process 2p (3 ECTS)	
24	Experimental design and data analysis		
23	2p (3 ECTS)	Polymer additives E	Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing
22	Environmental protection in chemical technology	2w (2 ECTS)	2w + 2l (2 + 3 ECTS)
21		Data mining in chemical technology	
20	1w + 2l (2 + 2)ECTS	2l (3 ECTS)	
19	Process modeling in chemical technology	Pharmaceuticals and biopharmaceuticals E	Production control and quality management
18	1w + 2l (1 + 2)ECTS	2w + 2l (3 + 2) ECTS	1w + 1p (1 + 2) ECTS
17			Process project 1w (1 ECTS)
16	Chemical reaction engineering		Agrochemicals and plant health products
15	1w + 1p (2 + 2)ECTS		1w (1 ECTS)
14	Fundamentals of biotechnology E	Sustainable energy and fuels	
13	2w (2 ECTS)	1w + 2p (1 + 2) ECTS	
12	Specialty surfactants and dispersed systems E	Analytical methods in fine chemicals	
11	2w + 2l (3 + 3) ECTS	2w + 2l (2 + 2)ECTS	
10			
9			Graduate laboratory II
8	Surface phenomena and applied catalysis E	Specialty polymers – physicochemistry and technology E	14l (10 ECTS)
7	2w + 2l (3 + 2) ECTS	2w + 2l (3 + 3) ECTS	
6			
5			
4	Foreign language II	Graduate laboratory I	
3	3c (2 ECTS)	4l (4 ECTS)	
2			
1	Foreign language I		Graduation seminar and thesis preparation
	1c (1 ECTS)		1s (10 ECTS)
Sem.	I	II	III

Allowable deficit of ECTS credits after each semester **15** credits

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

semestr 1	kursy obowiązkowe
	łączna liczba punktów ECTS 27

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	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	BTC024021w	Fundamentals of biotechnology	2					K2Atc_W06	K2Atc_W08	K2Atc_K08		30	60	2	1	T	E			S	Ob
2	ICC024020w	Chemical reaction engineering	1					K2Atc_W05				15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
3	ICC024020p	Chemical reaction engineering.				1		K2Atc_U03				15	60	2	0.5	T	Z		P	K	Ob
4	TCC024026p	Experimental design and data analysis				2		K2Atc_W01	S2Atc3_U06			30	90	3	1	T	Z		P	PD	Ob
5	TCC024010w	Surface phenomena and applied catalysis	2					K2Atc_W03	S2Atc3_W03			30	90	3	1	T	E			PD	Ob
6	TCC024010l	Surface phenomena and applied catalysis.			2			K2Atc_U04	K2Atc_U01			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
7	TCC024027w	Specialty surfactants and dispersed systems	2					K2Atc_W01	S2Atc3_W02	S2Atc3_W04		30	90	3	1	T	E			S	Ob
8	TCC024027l	Specialty surfactants and dispersed systems.			2			K2Atc_U03	S2Atc3_U05	S2Atc3_U06		30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
9	TCC024006w	Environmental protection in chemical technology	1					K2Atc_W08	K2Atc_W04	K2Atc_K08		15	60	2	0.5	T	Z			K	Ob
10	TCC024006 l	Environmental protection in chemical technology.			2			K2Atc_U04	K2Atc_U02			30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
11	TCC024007w	Process modeling in chemical technology	1					K2Atc_W01	K2Atc_W02			15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
12	TCC024007 l	Process modeling in chemical technology.			2			K2Atc_U03				30	60	2	1	T	Z		P	K	Ob
Razem			9	0	8	3	0					300	810	27	10		3				

kursy wybieralne
łączna liczba punktów ECTS 3

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	ogólno-uczelniany	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1		Foreign language II (A1/A2)		3				K2Atc_U06				45	60	2	1.5	T	Z	O	P	KO	W
2		Foreign language I (B2+)		1				K2Atc_U06	K2Atc_U10			15	30	1	0.5	T	Z	O	P	KO	W
Razem			0	4	0	0	0					60	90	3	2						

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK
9	4	8	3	0	360	900	30	12

semestr 2 **kursy obowiązkowe**
 łączna liczba punktów ECTS 26

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-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	TCC024019p	Design and feasibility study of technological process				2		K2Atc_W11	S2Atc3_U03	K2Atc_K02	K2Atc_K06	30	90	3	1	T	Z		P	KO	W
2	TCC024011w	Polymer additives	2					K2Atc_U09	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02		30	60	2	1	T	E			S	Ob
3	TCC024012 l	Data mining in chemical technology			2			K2Atc_U07	K2Atc_K04			30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
4	TCC024008w	Pharmaceuticals and biopharmaceuticals	2					K2Atc_U05	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02		30	90	3	1	T	E			S	Ob
5	TCC024008l	Pharmaceuticals and biopharmaceuticals.			2			K2Atc_W09	S2Atc3_U01	K2Atc_W05		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
6	TCC024028w	Sustainable energy and fuels	1					K2Atc_W07	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02	S2Atc3_W04	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
7	TCC024028p	Sustainable energy and fuels.				2		K2Atc_U07	S2Atc3_U08	K2Atc_K08		30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
8	TCC024024w	Analytical methods in fine chemicals	2					K2Atc_W03	S2Atc3_W03			30	60	2	1	T	Z			S	Ob
9	TCC024024l	Analytical methods in fine chemicals.			2			K2Atc_U03	S2Atc3_U04	S2Atc3_U05	S2Atc3_U06	30	60	2	1	T	Z		P	S	Ob
10	TCC024015w	Specialty polymers – physicochemistry and technology	2					K2Atc_W04	S2Atc3_W01	S2Atc3_W02		30	90	3	1	T	E			S	Ob.
11	TCC024015l	Specialty polymers – physicochemistry and technology.			2			K2Atc_U04	S2Atc3_U01	K2Atc_K05		30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
Razem			9	0	8	4	0					315	780	26	10.5		3				

kursy wybieralne
 łączna liczba punktów ECTS 4

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-uczelniani	o charakterze praktycznym	rodzaj	typ						
1	CHC030009 l	Graduate laboratory I			4			K2Atc_U10	K2Atc_U07	K2Atc_U08		60	120	4	2	T	Z		P	K	W
Razem			0	0	4	0	0					60	120	4	2						

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
9	0	12	4	0	375	900	30	12.5

semestr 3	kursy obowiązkowe
łączna liczba punktów ECTS	10

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	TCC024025w	Production control and quality management	1					K2Atc_W12	S2Atc3_W06	S2Atc3_W05	K2Atc_W10	15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob.
2	TCC024025p	Production control and quality management.				1		S2Atc3_U07	K2Atc_K02	K2Atc_K03	K2Atc_K06	15	60	2	0.5	T	Z			KO	W
3	TCC024029w	Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing	2					S2Atc3_W02	S2Atc3_W03			30	60	2	1	T	Z			S	Ob
4	TCC024029l	Sensors and biosensors in fine chemicals manufacturing.			2			K2Atc_U09	S2Atc3_U02	S2Atc3_U05	S2Atc3_U06	30	90	3	1	T	Z		P	S	Ob
5	TCC024013w	Agrochemicals and plant health products	1					K2Atc_U09	S2Atc3_W03			15	30	1	0.5	T	Z			S	Ob
6	TCC024018w	Process project	1					S2Atc3_U03	K2Atc_W04	K2Atc_W10		15	30	1	0.5	T	Z			K	Ob
Razem			5	0	2	1	0					120	300	10	4		0				

kursy wybieralne
łączna liczba punktów ECTS
20

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	CHC030008 l	Graduate laboratory II			14			K2Atc_U11	K2Atc_U07	K2Atc_K01	K2Atc_U08	210	300	10	7	T	Z		P	K	W
2	TCC024001s	Graduation seminar and thesis preparation				1		K2Atc_K04	K2Atc_K07	K2Atc_K09	K2Atc_U11	15	300	10	0.5	T	Z		P	K	W
Razem			0	0	14	0	1					225	600	20	7.5						

Łączna liczba godzin					Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS	
w	ć	l	p	s	ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK
5	0	16	1	1	345	900	30	11.5

- 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
TCC024023w	Fundamentals of chemical technology	1
ICC024025w	Introduction to chemical engineering	1
BTC024021w	Fundamentals of biotechnology	2
TCC024010w	Surface phenomena and applied catalysis	2
TCC024027w	Specialty surfactants and dispersed systems	2
TCC024011w	Polymer additives	3
TCC024015w	Specialty polymers – physicochemistry and technology	3
TCC024008w	Pharmaceuticals and biopharmaceuticals	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 **Technologia chemiczna**, na specjalności :
Technology of Fine Chemicals

26.05.2019

Data

Adrian Kowalński

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

26.05.2019

Data

Podpis Dziekana