

## **PROGRAM STUDIÓW**

WYDZIAŁ:

**Chemiczny**

KIERUNEK STUDIÓW:

**Technologia chemiczna**

Przyporządkowany do dyscypliny:

**D1 inżynieria chemiczna**

POZIOM KSZTAŁCENIA:

**studia drugiego stopnia (3-semesterne)**

FORMA STUDIÓW:

**niestacjonarna**

PROFIL:

**ogólnoakademicki**

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:

**polski**

OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA: **2024/2025**

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

## ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### WYDZIAŁ CHEMICZNY

**Kierunek studiów:** Technologia chemiczna  
**Poziom studiów:** studia drugiego stopnia  
**Profil:** ogólnoakademicki

### Umiejscowienie kierunku

**Dziedzina nauki:** nauki inżynierjno-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,

**2** – drugi stopień studiów

**A** – profil ogólnoakademicki

**tc** – kod kierunku

#### 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, projektowanie i symulowanie procesów chemicznych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W02	Potrafi ocenić wiarygodność modelu metodami statystycznymi. Posiada wiedzę na temat pakietów numerycznych do wspomaganie 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

K2Atc_W13	Posiada pogłębioną wiedzę na temat bezpieczeństwa energetycznego oraz procesów produkcji i właściwości paliw alternatywnych.	P7U_W	P7S_WG	
K2Atc_W14	Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie symulowania i projektowania założeń nowych rozwiązań technologicznych, identyfikację emisji zanieczyszczeń procesowych, utylizację odpadów, dobór aparatury, systemów kontroli przebiegu procesu i jego automatyki, materiałów konstrukcyjnych, spełniających wymogi ochrony antykorozyjnej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Atc_W15	Zna metody wytwarzania chemikaliów i produktów specjalistycznych wykorzystujące procesy zintegrowane w tym wspomagane katalitycznie i/lub z zastosowaniem technik i procesów separacyjnych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2Atc_W16	Zna zasady legalizacji obrotu chemikaliami w politykę Unii Europejskiej wynikającą z dyrektywy REACH. Rozumie znaczenie bezpieczeństwa technicznego, zna zagrożenia w przemyśle chemicznym.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K2Atc_U01	Preparuje katalizatory i sorbenty, oznacza ich podstawowe właściwości fizykochemiczne i dobór do procesów ukierunkowanych na nowe materiały i produkty specjalistyczne.	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 zastosować metody matematyczne do identyfikacji i modelowania przebiegu eksperymentów i optymalizować metodami matematycznymi wybrane procesy i operacje Technologiczne w tym wykorzystując oprogramowanie CAD.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U04	Potrafi projektować koncepcje nowych technologii z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju, wykorzystujących reaktory zbiornikowe, przelewowe, rurowe i procesy katalityczne w wybranych ciągach technologicznych produkcji wyrobów chemicznych, nowych materiałów i produktów specjalistycznych. Tworzy i interpretuje karty charakterystyki produktów, schematy technologiczne procesów.	P7U_U	P7S_UW,	P7S_UW_INŻ
K2Atc_U05	Potrafi wykorzystywać dostępne narzędzia informatyczne w praktyce inżynierskiej, w tym do automatyzacji obliczeń, projektowania obiektów graficznych, tworzenia i przetwarzania baz danych.	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 do planowania i prowadzenia eksperymentów i/lub oceny i optymalizacji procesów w technologii chemicznej.	P7U_U	P7S_UW	
K2Atc_U08	Potrafi prowadzić eksperymenty naukowe (np. symulujące przebieg procesów technologicznych), opracowywać i interpretować ich wyniki w świetle aktualnej wiedzy, uwzględniające zachowanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	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 ciągle doksztalcanie się oraz ukierunkowuje innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	
K2Atc_U11	Potrafi przeprowadzić analizę jakościową i ilościową do oceny czystości i przydatności wyrobu różnymi metodami analitycznymi z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej w zakresie niezbędnym do oceny przebiegu procesu jakości produktu a także emisji zanieczyszczeń. Umie wykorzystać dokonane oznaczenia do zaprojektowania produktu o założonych cechach użytkowych.	P7U_U	P7S_UO	
K2Atc_U12	Potrafi praktycznie projektować przedinwestycyjne przedsięwzięcia technologiczne, ocenić efektywność procesową i racjonalność ekonomiczną różnych metod przetwarzania energii oraz przeciwdziałania oddziaływania na środowisko naturalne.	P7U_U	P7S_UK	
K2Atc_U13	Potrafi opracować i wdrożyć systemy zarządzania jakością, zapewniające wzrost efektywności i jakości produkcji.	P7U_U	P7S_UK	
K2Atc_U14	Potrafi rozpoznać i zdefiniować pojęcia dotyczące działalności gospodarczej. Umie ustalić kryteria przygotowania zamówień publicznych.	P7U_U	P7S_UK	
K2Atc_U15	Potrafi ocenić stopień zagrożenia korozyjnego konstrukcji, określić szybkość korozji i wybrać najlepsze metody ochrony.	P7U_U	P7S_UW	
K2Atc_U16	Wykorzystuje bazy danych dotyczące przepisów bezpieczeństwa technicznego oraz substancji szkodliwych do pozyskania informacji potrzebnych do symulacji skażenia środowiska w razie awarii przemysłowych.	P7U_U	P7S_UW	
K2Atc_U17	Potrafi zaprojektować numeryczny model sterowania procesami technologicznymi i przeprowadzić symulacje sterowania dla wybranych procesów.	P7U_U	P7S_UW	
K2Atc_U18	Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane technologie i koncepcje nowych technologii otrzymywania produktów specjalistycznych. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów ich wytwarzania.	P7U_U	P7S_UW	
<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 oraz jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Atc_K03	Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego.	P7U_K	P7S_KO	
K2Atc_K04	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_K	P7S_KR	
K2Atc_K05	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	P7U_K	P7S_KR	
K2Atc_K06	Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność.	P7U_K	P7S_KK P7S_KO	
K2Atc_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera.	P7U_K	P7S_KR	

K2Atc_K08	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów w zakresie studiowanego kierunku i nauk pokrewnych; uznaje potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w razie trudności w rozwiązywaniu problemów.	P7U_K	P7S_KK	
-----------	---	-------	--------	--

## OPIS PROGRAMU STUDIÓW

<b>Kierunek studiów:</b> TECHNOLOGIA CHEMICZNA	<b>Profil:</b> ogólnoakademicki
<b>Poziom studiów:</b> studia drugiego stopnia (3 sem. magisterskie)	<b>Forma studiów:</b> niestacjonarna

### 1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów</i>  <b>3</b>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie</i>  <b>90</b>
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć</i>  <b>657</b>	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia)</i> <b>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</b>
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów</i>  <b>magister inżynier</b>	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwość zatrudnienia</i>  <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</i>

	<p>przygotowuje do pracy głównie w obszarze badań i rozwoju produktu o określonych właściwościach i zastosowaniu. Absolwent kierunku <b>technologia chemiczna</b> 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 w Szkole Doktorskiej</p>
<p>1.7 <i>Możliwość kontynuacji studiów</i></p> <p><b>Możliwość ubiegania się o przyjęcie do Szkoły Doktorskiej, studia podyplomowe</b></p>	<p>1.8 <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju</i></p> <p>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt. „Strategia Politechniki Wrocławskiej 2023-2030”. Program studiów II stopnia na kierunku <b>Technologia chemiczna</b> wpisuje się w kluczowe obszary strategii i nadrzędne cele strategiczne zarówno z obszaru kształcenia, jak i badań naukowych i współpracy z otoczeniem. Jest też zgodny z misją „tworzenia i przekazywania wiedzy, odpowiadającej na nowe wyzwania i możliwości pojawiające się przed społeczeństwem, gospodarką i cywilizacją”.</p> <p>Program studiów wpisuje się w cele strategiczne poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży udział (ponad 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii z zakresu innowacyjnych procesów i technologii chemicznych, (5) rozwijanie kompetencji społecznych, ze szczególnym naciskiem na rozwój umiejętności pracy zespołowej, (6) rozwijanie zdolności pracy metodą projektową.</p>



## 2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 16, U (umiejętności) = 18 K (kompetencje) = 8,

$W + U + K = 42$

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:  
D1 (wiodąca)

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

D1 100 % punktów ECTS

2.4a. 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 - DN (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

Specjalność	Liczba pkt. ECTS
<i>Technologie materiałów zaawansowanych</i>	59
<i>Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji</i>	58

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

## 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 uwzględniać 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

Zakładane efekty uczenia się wpisują się w aktualne potrzeby przemysłu chemicznego i zakładów z nim powiązanych, w tym firm i zakładów pracy zajmujących się projektowaniem i rozwojem technologii chemicznych dla przemysłu paliwowego, energetycznego, spożywczego, biotechnologicznego, agrochemicznego, a także technologii w ochronie środowiska i wytwarzaniu materiałów i kompozytów.

**2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia** (wpisać sumę punktów ECTS dla przedmiotów/ grup zajęć oznaczonych kodem BU<sup>1</sup>, przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)

Specjalność	Liczba pkt. ECTS (BU)
<i>Technologie materiałów zaawansowanych</i>	30,12
<i>Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji</i>	30,06

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

	TMZ	ZPJ
Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	3	3
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	1	1
<b>Łączna liczba punktów ECTS</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**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 przedmiotów/grup zajęć oznaczonych kodem P)

	TMZ	ZPJ
Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	14	14
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	45	43
<b>Łączna liczba punktów ECTS</b>	<b>59</b>	<b>57</b>

**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 przedmiotów/grup zajęć oznaczonych kodem O)  
**8 punktów ECTS**

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

**61 punktów ECTS**

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

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

Co do zasady prowadzona jest ona za pomocą kartkówek, kolokwiów i egzaminów, w trakcie których student ma za zadanie wykazać się odpowiednim poziomem wiedzy. Efekty uczenia się z zakresu umiejętności są weryfikowane w trakcie zajęć praktycznych, a także na podstawie opracowywanych sprawozdań, projektów i prac końcowych. Student zdobywa wiedzę i umiejętności uczestnicząc w zajęciach teoretycznych i praktycznych, które w znacznym stopniu bazują na wynikach badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich – opiekunów przedmiotów i prowadzących zajęcia ze studentami. Podstawę kształcenia stanowią zajęcia laboratoryjne, seminaryjne i projektowe. Kształcenie na kierunku studiów prowadzone jest zgodnie z zasadą zwiększania stopnia skomplikowania zadań teoretycznych i praktycznych stawianych przed studentami. Do praktyki dydaktycznej wdrażane są nowoczesne metody kształcenia, dzięki czemu rośnie aktywność studentów trakcie zajęć. Zajęcia teoretyczne o charakterze wykładów i seminariów uzupełniane są o zajęcia projektowe i laboratoryjne, które obejmują m.in.: modelowanie i projektowanie komputerowe, a także prowadzenie badań naukowych. Program uzupełniają przedmioty humanistyczne i lektoraty. Tok kształcenia kończy się egzaminem dyplomowym sprawdzającym wiedzę teoretyczną studenta oraz obroną pracy dyplomowej magisterskiej.

## 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* (min. .... pkt. ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

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

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

##### 4.1.1.3 Blok *Zajęcia sportowe* (0 pkt ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

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

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
		Razem																	

#### Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. nauką – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>																			

### 4.1.2.2 Blok *Fizyka*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>																			

### 4.1.2.3 Blok *Chemia*

#### *TMZ i ZPJ*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1801W	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	18					K2Atc_W03 K2Atc_W15	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		PD
<b>Razem</b>			<b>18</b>						<b>18</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0,78</b>		<b>1</b>				

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:**

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
TMZ ZPJ	<b>18</b>					<b>18</b>	<b>75</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0,78</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.1.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Form a <sup>2</sup> prze dmi otu/ grup y zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1805W	Fizykochemia procesów technologicznych	18					K2Atc_W03 K2Atc_K08	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		K
2	W03TCH-NM1801L	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana.			18			K2Atc_U01	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
3	W03TCH-NM1806L	Zarządzanie bazami danych			18			K2Atc_U05	18	75	3		0,84	T	Z			P	K
4	W03TCH-NM1804W	Inżynieria reaktorów chemicznych	9					K2Atc_W03 K2Atc_W05	9	50	2		0,39	T/Z	Z				K
5	W03TCH-NM1804P	Inżynieria reaktorów chemicznych.				9		K2Atc_U04 K2Atc_K04	9	50	2		0,45	T/Z	Z			P	K
6	W03TCH-NM1803W	Modelowanie procesów technologicznych	9					K2Atc_W01 K2Atc_W03 K2Atc_W05	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
7	W03TCH-NM1803L	Modelowanie procesów technologicznych.			18			K2Atc_U03 K2Atc_U08 K2Atc_U17 K2Atc_K01	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
8	W03TCH-NM1828W	Ochrona środowiska w technologii chemicznej	9					K2Atc_W04 K2Atc_W06 K2Atc_W07 K2Atc_W13 K2Atc_K06	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
9	W03TCH-NM1802L	Ochrona środowiska w technologii chemicznej.			18			K2Atc_U02 K2Atc_K06	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
10	W03TCH-NM1815W	Projekt procesowy	9					K2Atc_W03 K2Atc_W14 K2Atc_K02	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
11	W03TCH-NM1830P	Projekt procesowy				18		K2Atc_U07 K2Atc_U13 K2Atc_U18 K2Atc_K04	18	50	2	2	0,9	T/Z	Z		DN	P	K
12	W03TCH-NM1818W	Zrównoważony rozwój	9					K2Atc_W04 K2Atc_W06 K2Atc_W07 K2Atc_K06	9	25	1		0,39	T/Z	Z				K
13	W03TCH-NM1816P	Studium inwestycyjne				9		K2Atc_U12 K2Atc_U14	9	25	1		0,45	T/Z	Z			P	K

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



							K2Atc_W11 K2Atc_W16 K2Atc_K01										
14	W03TCH-NM1831W	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	18				K2Atc_W08	18	50	2		0,78	T/Z	E			K
<b>Razem</b>			<b>81</b>	<b>72</b>	<b>36</b>			<b>189</b>	<b>625</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>8,67</b>		<b>2</b>		<b>14</b>	

**Razem (dla bloków kierunkowych):**

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
TMZ ZPJ	<b>81</b>		<b>72</b>	<b>36</b>		<b>189</b>	<b>625</b>	<b>25</b>	<b>14</b>	<b>8,67</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.2 Lista bloków wybieralnych

### 4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

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

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03NM1802BH	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	9					K2Atc_K02 K2Atc_K03 K2Atc_K07	9	60	2		0,39	T/Z	Z	O			KO
2.	W03NM1801BH	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	18					K2Atc_W10 K2Atc_K02 K2Atc_K03 K2Atc_K07	18	90	3		0,78	T/Z	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>27</b>						<b>27</b>	<b>150</b>	<b>5</b>		<b>1,17</b>						

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

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03-NM1801BJ	Język obcy II		27				K2Atc_U06 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K04	27	60	2		1,26	T/Z	Z	O		P	KO
2.	W03-NM1801BJ	Język obcy I		9				K2Atc_U06 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K04	9	30	1		0,42	T/Z	Z	O		P	KO
<b>Razem</b>				<b>36</b>					<b>36</b>	<b>90</b>	<b>3</b>		<b>1,68</b>					<b>3</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem dla bloków kształcenia ogólnego:**

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
TMZ ZPJ	27	36				63	240	8		2,85

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

### 4.2.2.1 Blok *Matematyka*

#### *TMZ*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niani <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1807P	Statystyczne metody opracowania wyników				9		K2Atc_W01 K2Atc_W02 K2Atc_K01	9	30	1		0,45	T/Z	Z			P	PD
<b>Razem</b>						<b>9</b>			<b>9</b>	<b>30</b>	<b>1</b>		<b>0,45</b>					<b>1</b>	

#### *ZPJ*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niani <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1820W	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	9					K2Atc_W01 K2Atc_W02 K2Atc_K01	9	30	1		0,39	T/Z	Z				PD
<b>Razem</b>			<b>9</b>						<b>9</b>	<b>30</b>	<b>1</b>		<b>0,39</b>						

### 4.2.2.2 Blok *Fizyka (min. .... pkt ECTS):*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niani <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
<b>Razem</b>																			

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.2.2.3 Blok *Chemia* (min.... pkt ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
Razem																			

#### Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
TMZ				9		9	30	1		0,45
ZPJ	9					9	30	1		0,39

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. nauką – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 4.2.3 Lista bloków kierunkowych

### 4.2.3.1 Blok Profil dyplomowania (min. 29 pkt ECTS)

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03W03-NM1853S	Proseminarium dyplomowe					9	K2Atc_U09 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K07	9	25	1	1	0,42	T/Z	Z		DN	P	K
2	W03W03-NM1854D	Praca dyplomowa I			36			K2Atc_U07 K2Atc_U08 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K05 K2Atc_K07	36	100	6	6	1,8	T	Z		DN	P	K
3	W03W03-NM1855D	Praca dyplomowa II			126			K2Atc_U07 K2Atc_U08 K2Atc_U10 K2Atc_U13 K2Atc_K01 K2Atc_K05 K2Atc_K07	126	500	20	20	5,7	T	Z		DN	P	K
4	W03W03-NM1856S	Seminarium dyplomowe					9	K2Atc_U07 K2Atc_U09 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K06 K2Atc_K07 K2Atc_K08	9	50	2	2	0,42	T/Z	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>					<b>162</b>		<b>18</b>		<b>180</b>	<b>725</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>8,34</b>					<b>29</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

#### 4.2.3.2 Blok *Przedmioty wybieralne kierunkowe*

##### *TMZ ( 4 pkt ECTS):*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03-NM1801BW	Przedmiot wybieralny*	36					K2Atc_W03	36	100	4		1,56	T/Z	Z				K
		<b>Razem</b>	<b>36</b>						<b>36</b>	<b>100</b>	<b>4</b>		<b>1,56</b>						

##### *ZPJ ( 2 pkt ECTS):*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03-NM1801BW	Przedmiot wybieralny*	18					K2Atc_W03	18	50	2		0,78	T/Z	Z				K
		<b>Razem</b>	<b>18</b>						<b>18</b>	<b>50</b>	<b>2</b>		<b>0,78</b>						

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Lista przedmiotów wybieralnych\*

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1881W	Kompozyty i kompozycje polimerowe	18					18	50	2		0,78	T/Z	Z				K	
2	W03TCH-NM1882W	Współczesne materiały ceramiczne	18					18	50	2		0,78	T/Z	Z				K	
3	W03TCH-NM1883W	Petrochemia	18					18	50	2		0,78	T/Z	Z				K	
4	W03TCH-NM1884W	Energia i jej zasoby	18					18	50	2		0,78	T/Z	Z				K	
5	W03TCH-NM1886W	Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi	18					18	50	2		0,78	T/Z	Z				K	

\*Lista przedmiotów wybieralnych specjalnościowych ogłaszana przez RW przed rozpoczęciem roku akademickiego, umożliwiających osiągnięcie zakładanych kierunkowych efektów uczenia się przypisanych do przedmiotu „przedmiot wybieralny”(2w).

### Razem dla bloków kierunkowych:

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
TMZ	36		162		18	216	825	33	29	9,9
ZPJ	18		162		18	198	775	31	29	9,12

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## 4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

### 4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe

#### TMZ-Technologie materiałów zaawansowanych (20 pkt ECTS):

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1808W	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	18					K2Atc_W03 K2Atc_W08 K2Atc_W12 K2Atc_K01	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		S
2	W03TCH-NM1808S	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych.					9	K2Atc_U09 K2Atc_U16 K2Atc_U18 K2Atc_K06 K2Atc_K01	9	25	1	1	0,42	T/Z	Z		DN	P	S
3	W03TCH-NM1808P	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych..				9		K2Atc_U18 K2Atc_K04	9	25	1	1	0,45	T/Z	Z		DN	P	S
4	W03TCH-NM1814P	Modelowanie 3D w technologii chemicznej				18		K2Atc_U03 K2Atc_K03	18	50	2		0,9	T/Z	Z			P	S
5	W03TCH-NM1812W	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji	18					K2Atc_W06	18	75	3		0,78	T/Z	E				S
6	W03TCH-NM1811W	Paliwa alternatywne	9					K2Atc_W13 K2Atc_K06 K2Atc_K08	9	25	1		0,39	T/Z	Z				S
7	W03TCH-NM1810L	Laboratorium technologiczne			36			K2Atc_W09 K2Atc_U18	36	100	4	4	1,68	T	Z		DN	P	S
8	W03TCH-NM1809L	Analiza materiałów			36			K2Atc_W09 K2Atc_U11 K2Atc_U15 K2Atc_K01 K2Atc_K04	36	100	4	4	1,68	T	Z		DN	P	S
9	W03TCH-NM1829W	Nowe technologie i układy katalityczne	9					K2Atc_W08 K2Atc_W12 K2Atc_W15	9	25	1		0,39	T/Z	E				S
<b>Razem</b>			<b>54</b>		<b>72</b>	<b>27</b>	<b>9</b>		<b>162</b>	<b>500</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>7,47</b>		<b>3</b>			<b>12</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**ZPJ-Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji ( 22 pkt. ECTS)**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1819W	Podstawy biotechnologii	18					K2Atc_W06	18	50	2	2	0,78	T/Z	E		DN		S
2.	W03TCH-NM1826W	Kontrola i automatyka procesów	9					K2Atc_W14	9	50	2	2	0,39	T/Z	E		DN		S
3.	W03TCH-NM1826L	Kontrola i automatyka procesów.			18			K2Atc_U08 K2Atc_U17	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	S
4.	W03TCH-NM1834W	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne	9					K2Atc_W03 K2Atc_W04	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		S
5.	W03TCH-NM1825L	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne.			9			K2Atc_U02	9	25	1	1	0,42	T	Z		DN	P	S
6.	W03TCH-NM1825P	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne..				9		K2Atc_U10 K2Atc_U16	9	25	1	1	0,45	T/Z	Z		DN	P	S
7.	W03TCH-NM1824W	Sektorowe procesy produkcyjne	9					K2Atc_W12 K2Atc_W13 K2Atc_W15	9	50	2		0,39	T/Z	E				S
8.	W03TCH-NM1824L	Sektorowe procesy produkcyjne.			18			K2Atc_U11	18	50	2		0,84	T	Z			P	S
9.	W03TCH-NM1823W	Korozja materiałów konstrukcyjnych	9					K2Atc_W03	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		S
10.	W03TCH-NM1823L	Korozja materiałów konstrukcyjnych.			18			K2Atc_U15	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	S
11.	W03TCH-NM1833W	Branżowe podstawy prawne działalności gospodarczej	9					K2Atc_W11 K2Atc_W16 K2Atc_K03	9	25	1		0,39	T/Z	Z				S
12.	W03TCH-NM1833P	Branżowe podstawy prawne działalności gospodarczej				9		K2Atc_U14 K2Atc_K02 K2Atc_K06	9	25	1		0,45	T/Z	Z			P	S
13.	W03TCH-NM1832W	Zarządzanie jakością produkcji	18					K2Atc_W07 K2Atc_W12 K2Atc_W16 K2Atc_K01	18	50	2		0,78	T/Z	E				S
14.	W03TCH-NM1821P	Zarządzanie jakością produkcji.				18		K2Atc_U13 K2Atc_K08	18	50	2		0,9	T/Z	Z			P	S
<b>Razem</b>			<b>81</b>		<b>63</b>	<b>36</b>			<b>180</b>	<b>550</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>8,25</b>		<b>4</b>			<b>11</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem dla bloków specjalnościowych:**

	Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
	w	ć	l	p	s					
TMZ	54		72	27	9	162	500	20	13	7,47
ZPJ	81		63	36		180	550	22	12	8,25

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...) nie dotyczy**

**4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)**

Typ pracy dyplomowej	licencyjska / inżynierska / magisterska*	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
<b>3</b>	<b>29</b>	W03W03-NM1853S W03W03-NM1854D W03W03-NM1855D W03W03-NM1856S
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
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 BU <sup>1</sup>	<b>8,34</b>	
Liczba punktów ECTS DN <sup>5</sup>	<b>29</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	np. egzamin, kolokwium
ćwiczenia	np. test, kolokwium
laboratorium	np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
projekt	np. obrona projektu
seminarium	np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

## 6. Zakres egzaminu dyplomowego

### TMZ

1. Metody analizy materiałów.
2. Technologie syntezy/wytwarzania materiałów zaawansowanych.
3. Procesy jednostkowe w technologii chemicznej.
4. Ogólne aspekty inżynierii chemicznej.

### ZPJ

1. Ogólne aspekty związane z zarządzaniem w przemyśle chemicznym.
2. Surowce i produkty technologii chemicznej.
3. Procesy jednostkowe w technologii chemicznej.

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

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

\***T/Z** Forma „zdalna” dopuszczalna za zgodą Dziekana w wyjątkowych sytuacjach, pod warunkiem, że nie będzie stanowić więcej niż 75% ECTS. Zapis T/Z dotyczy wyłącznie zajęć w takiej formie jak: wykład, ćwiczenia i seminarium.

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 8. Plan studiów (załącznik nr 5)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>CHEMICZNY</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>TECHNOLOGIA CHEMICZNA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (3sem)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	niestacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Technologie materiałów zaawansowanych</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2024/2025</b>

## **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 STOPNIA, MAGISTERSKIE niestacjonarne(3 sem)****KIERUNEK: TECHNOLOGIA CHEMICZNA****Specjalność: Technologie Materiałów Zaawansowanych**

Przedmioty specjalnościowe

Przedmioty kierunkowe

Przedmioty wybieralne

<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>225h / 30 ECTS/ 3E</b>	<b>234h / 30 ECTS / 2E</b>	<b>198h / 30 ECTS / 1E</b>
	Przedmiot humanistyczno-menadżerski 9w (2 ECTS)	
	Przedmiot wybieralny 18w (2 ECTS)	
Statystyczne metody opracowania wyników 9p (1 ECTS)	Analiza materiałów 36l (4 ECTS)	
Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych 18w+9s+9p (3+1+1) ECTS	Laboratorium technologiczne 36l (4 ECTS)	
Ochrona środowiska w technologii chemicznej 9w + 18l (1 + 2) ECTS	Paliwa alternatywne 9w (1 ECTS)	
Modelowanie procesów technologicznych 9w + 18l (1 + 2 ECTS)	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji 18w (3 ECTS)	
Inżynieria reaktorów chemicznych 9w + 9p (2 + 2) ECTS	Nowe technologie i układy katalityczne 9w (1 ECTS)	Przedmiot humanistyczno-menadżerski 18w (3 ECTS)
Zarządzanie bazami danych 18l (3 ECTS)	Modelowanie 3D w technologii chemicznej 18p (2 ECTS)	Przedmiot wybieralny 18w (2 ECTS)
Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana 18w + 18l (3 + 2 ECTS)	Zrównoważony rozwój 9w (1 ECTS)	Kierunki rozwoju technologii chemicznej 18w (2 ECTS)
Fizykochemia procesów technologicznych 18w (3 ECTS)	Projekt procesowy 9w + 18p (1 + 2) ECTS	Studium inwestycyjne 9p (1 ECTS)
Język obcy II (A1/A2) 27c (2 ECTS)	Język obcy I (B2+) 9c (1 ECTS)	Praca dyplomowa II 126l (20 ECTS)
Proseminarium dyplomowe 9s (1 ECTS)	Praca dyplomowa I 36l (6 ECTS)	Seminarium dyplomowe 9s (2 ECTS)
<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>

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

# 1. Zestaw przedmiotów / grup zajęć obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe      liczba punktów ECTS 21

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1805W	Fizykochemia procesów technologicznych	18					K2Atc_W03 K2Atc_K08	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		K
2.	W03TCH-NM1801W	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	18					K2Atc_W03 K2Atc_W15	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		PD
3.	W03TCH-NM1801L	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana.			18			K2Atc_U01	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
4.	W03TCH-NM1806L	Zarządzanie bazami danych			18			K2Atc_U05	18	75	3		0,84	T	Z			P	K
5.	W03TCH-NM1804W	Inżynieria reaktorów chemicznych	9					K2Atc_W03 K2Atc_W05	9	50	2		0,39	T/Z	Z				K
6.	W03TCH-NM1804P	Inżynieria reaktorów chemicznych.				9		K2Atc_U04 K2Atc_K04	9	50	2		0,45	T/Z	Z			P	K
7.	W03TCH-NM1803W	Modelowanie procesów technologicznych	9					K2Atc_W01 K2Atc_W03 K2Atc_W05	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
8.	W03TCH-NM1803L	Modelowanie procesów technologicznych.			18			K2Atc_U03 K2Atc_U08 K2Atc_U17 K2Atc_K01	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
9.	W03TCH-NM1828W	Ochrona środowiska w technologii chemicznej	9					K2Atc_W04 K2Atc_W06 K2Atc_W07 K2Atc_W13 K2Atc_K06	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
10.	W03TCH-NM1802L	Ochrona środowiska w technologii chemicznej.			18			K2Atc_U02 K2Atc_K06	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>63</b>		<b>72</b>	<b>9</b>			<b>144</b>	<b>525</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>6,54</b>		<b>2</b>			<b>11</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Przedmioty specjalnościowe: Technologie materiałów zaawansowanych**

**liczba punktów ECTS 6**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/ grup y zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1808W	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	18					K2Atc_W03 K2Atc_W08 K2Atc_W12 K2Atc_K01	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		S
2	W03TCH-NM1808S	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych.					9	K2Atc_U09 K2Atc_U16 K2Atc_U18 K2Atc_K06 K2Atc_K01	9	25	1	1	0,42	T/Z	Z		DN	P	S
3	W03TCH-NM1808P	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych..				9		K2Atc_U18 K2Atc_K04	9	25	1	1	0,45	T/Z	Z		DN	P	S
4	W03TCH-NM1807P	Statystyczne metody opracowania wyników				9		K2Atc_W01 K2Atc_W02 K2Atc_K01	9	30	1		0,45	T/Z	Z			P	PD
<b>Razem</b>			<b>18</b>			<b>18</b>	<b>9</b>		<b>45</b>	<b>155</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>2,1</b>		<b>1</b>			<b>3</b>	

**Przedmioty/grupy zajęć wybieralne**

**3 punktów ECTS**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03W03-NM1853S	Proseminarium dyplomowe					9	K2Atc_U09 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K07	9	25	1	1	0,42	T/Z	Z		DN	P	K
2	W03-NM1801BJ	Język obcy II		27				K2Atc_U06 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K04	27	60	2		1,26	T/Z	Z	O		P	KO
<b>Razem</b>				<b>27</b>			<b>9</b>		<b>36</b>	<b>85</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1,68</b>					<b>3</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>81</b>	<b>27</b>	<b>72</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>225</b>	<b>765</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10,32</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 2

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe

### liczba punktów ECTS 4

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1815W	Projekt procesowy	9					K2Atc_W03 K2Atc_W14 K2Atc_K02	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
2	W03TCH-NM1830P	Projekt procesowy				18		K2Atc_U07 K2Atc_U13 K2Atc_U18 K2Atc_K04	18	50	2	2	0,9	T/Z	Z		DN	P	K
3	W03TCH-NM1818W	Zrównoważony rozwój	9					K2Atc_W04 K2Atc_W06 K2Atc_W07 K2Atc_K06	9	25	1		0,39	T/Z	Z				K
<b>Razem</b>			<b>18</b>			<b>18</b>			<b>36</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1,68</b>					<b>2</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Przedmioty specjalnościowe: Technologie materiałów zaawansowanych**

**liczba punktów ECTS 15**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Form a <sup>2</sup> prz edmi otu/ grup y zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1814P	Modelowanie 3D w technologii chemicznej				18		K2Atc_U03 K2Atc_K03	18	50	2		0,9	T/Z	Z			P	S
2.	W03TCH-NM1812W	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji	18					K2Atc_W06	18	75	3		0,78	T/Z	<b>E</b>				S
3.	W03TCH-NM1811W	Paliwa alternatywne	9					K2Atc_W13 K2Atc_K06 K2Atc_K08	9	25	1		0,39	T/Z	Z				S
4.	W03TCH-NM1810L	Laboratorium technologiczne			36			K2Atc_W09 K2Atc_U18	36	100	4	4	1,68	T	Z		DN	P	S
5.	W03TCH-NM1809L	Analiza materiałów			36			K2Atc_W09 K2Atc_U11 K2Atc_U15 K2Atc_K01 K2Atc_K04	36	100	4	4	1,68	T	Z		DN	P	S
6.	W03TCH-NM1829W	Nowe technologie i układy katalityczne	9					K2Atc_W08 K2Atc_W12 K2Atc_W15	9	25	1		0,39	T/Z	<b>E</b>				S
<b>Razem</b>			<b>36</b>		<b>72</b>	<b>18</b>			<b>126</b>	<b>375</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>5,82</b>		<b>2</b>			<b>10</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Przedmioty/grupy zajęć wybieralne**

**11 punktów ECTS**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN <sup>5</sup>	zajęc BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03NM1802BH	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	9					K2Atc_K02 K2Atc_K03 K2Atc_K07	9	60	2		0,39	T/Z	Z	O			KO
2.	W03-NM1801BW	Przedmiot wybieralny*	18					K2Atc_W03	18	50	2		0,78	T/Z	Z				K
3.	W03-NM1801BJ	Język obcy I		9				K2Atc_U06 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K04	9	30	1		0,42	T/Z	Z	O		P	KO
4.	W03W03-NM1854D	Praca dyplomowa I			36			K2Atc_U07 K2Atc_U08 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K05 K2Atc_K07	36	100	6	6	1,8	T	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>27</b>	<b>9</b>	<b>36</b>				<b>72</b>	<b>240</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>3,39</b>					<b>7</b>	

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>81</b>	<b>9</b>	<b>108</b>	<b>36</b>		<b>234</b>	<b>715</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>10,89</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 3

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe liczba punktów ECTS 3

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1816P	Studium inwestycyjne				9		K2Atc_U12 K2Atc_U14 K2Atc_W11 K2Atc_W16 K2Atc_K01	9	25	1		0,45	T/Z	Z			P	K
2.	W03TCH-NM1831W	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	18					K2Atc_W08	18	50	2		0,78	T/Z	E				K
<b>Razem</b>			<b>18</b>			<b>9</b>			<b>27</b>	<b>75</b>	<b>3</b>		<b>1,23</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne 27 punkty ECTS

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem GK)	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno -uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03-NM1801BW	Przedmiot wybieralny*	18					K2Atc_W03	18	50	2		0,78	T/Z	Z				K
2.	W03-NM1801BH	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	18					K2Atc_W10 K2Atc_K02 K2Atc_K03 K2Atc_K07	18	90	3		0,78	T/Z	Z	O			KO
3.	W03W03-NM1855D	Praca dyplomowa II			126			K2Atc_U07 K2Atc_U08 K2Atc_U10 K2Atc_U13 K2Atc_K01 K2Atc_K05 K2Atc_K07	126	500	20	20	5,7	T	Z		DN	P	K
4.	W03W03-NM1856S	Seminarium dyplomowe					9	K2Atc_U07 K2Atc_U09 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K06 K2Atc_K07 K2Atc_K08	9	50	2	2	0,42	T/Z	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>36</b>		<b>126</b>		<b>9</b>		<b>171</b>	<b>690</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>7,68</b>					<b>22</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
54		126	9	9	198	765	30	22	8,91

**\*Lista przedmiotów wybieralnych kierunkowych ogłaszana przez RW przed rozpoczęciem roku akademickiego, umożliwiających osiągnięcie zakładanych kierunkowych efektów uczenia się przypisanych do przedmiotu „przedmiot wybieralny”(2w).**

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
W03TCH-NM1805W	Fizykochemia procesów technologicznych	1
W03TCH-NM1801W	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	
W03TCH-NM1808W	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych	
W03TCH-NM1812W	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji	2
W03TCH-NM1829W	Nowe technologie i układy katalityczne	
W03TCH-NM1831W	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	3

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	0

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia, studia niestacjonarne, na kierunku  
**Technologia chemiczna**, na specjalności : **Technologie materiałów zaawansowanych**

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	<b>CHEMICZNY</b>
<b>KIERUNEK STUDIÓW:</b>	<b>TECHNOLOGIA CHEMICZNA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	studia drugiego stopnia (3sem)
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	niestacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji</b>
<b>JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>
<b>OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:</b>	<b>2024/2025</b>

## **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 STOPNIA, MAGISTERSKIE niestacjonarne (3 sem)****KIERUNEK: TECHNOLOGIA CHEMICZNA**Specjalność: **Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji**

Przedmioty specjalnościowe

Przedmioty kierunkowe

Przedmioty wybieralne

<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>225h / 30 ECTS/ 3E</b>	<b>234h / 30 ECTS / 3E</b>	<b>198h / 30 ECTS / 1E</b>
Przedmiot humanistyczno-menedżerski 9w (2 ECTS)		
Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu 9w (1 ECTS)		
Podstawy biotechnologii <b>E</b> 18w (2 ECTS)		
Ochrona środowiska w technologii chemicznej 9w + 18l (1 + 2) ECTS	Zarządzanie jakością produkcji <b>E</b> 18w + 18p (2 + 2) ECTS	
Modelowanie procesów technologicznych 9w + 18l (1 + 2 ECTS)	Branżowe podstawy prawne działalności gospodarczej 9w + 9p (1 + 1) ECTS	
Inżynieria reaktorów chemicznych 9w + 9p (2 + 2) ECTS	Korozja materiałów konstrukcyjnych 9w + 18l (1 + 2) ECTS	
Zarządzanie bazami danych 18l (3 ECTS)	Sektorowe procesy produkcyjne <b>E</b> 9w + 18l (2 + 2) ECTS	Przedmiot humanistyczno-menedżerski 18w (3 ECTS)
Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana <b>E</b> 18w + 18l (3 + 2 ECTS)	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne 9w + 9l + 9p (1 + 1 + 1) ECTS	Przedmiot wybieralny 18w (2 ECTS)
Fizykochemia procesów technologicznych <b>E</b> 18w (3 ECTS)	Kontrola i automatyka procesów <b>E</b> 9w + 18l (2 + 2) ECTS	Kierunki rozwoju technologii chemicznej <b>E</b> 18w (2 ECTS)
Język obcy I (B2+) 9c (1 ECTS)	Zrównoważony rozwój 9w (1 ECTS)	Studium inwestycyjne 9p (1 ECTS)
Język obcy II (A1/A2) 27c (2 ECTS)	Projekt procesowy 9w + 18p (1 + 2) ECTS	Praca dyplomowa II 126l (20 ECTS)
Proseminarium dyplomowe 9s (1 ECTS)	Praca dyplomowa I 36l (6 ECTS)	Seminarium dyplomowe 9s (2 ECTS)
<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>

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

# 1. Zestaw przedmiotów / grup zajęć obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe      liczba punktów ECTS 21

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1805W	Fizykochemia procesów technologicznych	18					K2Atc_W03 K2Atc_K08	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		K
2.	W03TCH-NM1801W	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	18					K2Atc_W03 K2Atc_W15	18	75	3	3	0,78	T/Z	E		DN		PD
3.	W03TCH-NM1801L	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana.			18			K2Atc_U01	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
4.	W03TCH-NM1806L	Zarządzanie bazami danych			18			K2Atc_U05	18	75	3		0,84	T	Z			P	K
5.	W03TCH-NM1804W	Inżynieria reaktorów chemicznych	9					K2Atc_W03 K2Atc_W05	9	50	2		0,39	T/Z	Z				K
6.	W03TCH-NM1804P	Inżynieria reaktorów chemicznych.				9		K2Atc_U04 K2Atc_K04	9	50	2		0,45	T/Z	Z			P	K
7.	W03TCH-NM1803W	Modelowanie procesów technologicznych	9					K2Atc_W01 K2Atc_W03 K2Atc_W05	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
8.	W03TCH-NM1803L	Modelowanie procesów technologicznych.			18			K2Atc_U03 K2Atc_U08 K2Atc_U17 K2Atc_K01	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
9.	W03TCH-NM1828W	Ochrona środowiska w technologii chemicznej	9					K2Atc_W04 K2Atc_W06 K2Atc_W07 K2Atc_W13 K2Atc_K06	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
10.	W03TCH-NM1802L	Ochrona środowiska w technologii chemicznej.			18			K2Atc_U02 K2Atc_K06	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>63</b>		<b>72</b>	<b>9</b>			<b>144</b>	<b>525</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>6,54</b>		<b>2</b>			<b>11</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Przedmioty specjalnościowe: Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji**

**liczba punktów ECTS 3**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sub>6</sub>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1819W	Podstawy biotechnologii	18					K2Atc_W06	18	50	2	2	0,78	T/Z	E		DN		S
2	W03TCH-NM1820W	Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu	9					K2Atc_W01 K2Atc_W02 K2Atc_K01	9	30	1		0,39	T/Z	Z				PD
<b>Razem</b>			<b>27</b>						<b>27</b>	<b>80</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1,17</b>		<b>1</b>				

**Przedmioty/grupy zajęć wybieralne**

**6 punktów ECTS**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczelniane <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sub>6</sub>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03W03-NM1853S	Proseminarium dyplomowe					9	K2Atc_U09 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K07	9	25	1	1	0,42	T/Z	Z		DN	P	K
2	W03-NM1801BJ	Język obcy I		9				K2Atc_U06 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K04	9	30	1		0,42	T/Z	Z	O		P	KO
3	W03-NM1801BJ	Język obcy II		27				K2Atc_U06 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K04	27	60	2		1,26	T/Z	Z	O		P	KO
4	W03NM1802BH	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	9					K2Atc_K02 K2Atc_K03 K2Atc_K07	9	60	2		0,39	T/Z	Z	O			KO
<b>Razem</b>			<b>9</b>	<b>36</b>			<b>9</b>		<b>54</b>	<b>175</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2,49</b>					<b>4</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>99</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>225</b>	<b>780</b>	<b>30</b>	<b>17</b>	<b>10,2</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 2

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe      liczba punktów ECTS 4

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1	W03TCH-NM1815W	Projekt procesowy	9					K2Atc_W03 K2Atc_W14 K2Atc_K02	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		K
2	W03TCH-NM1830P	Projekt procesowy				18		K2Atc_U07 K2Atc_U13 K2Atc_U18 K2Atc_K04	18	50	2	2	0,9	T/Z	Z		DN	P	K
3	W03TCH-NM1818W	Zrównoważony rozwój	9					K2Atc_W04 K2Atc_W06 K2Atc_W07 K2Atc_K06	9	25	1		0,39	T/Z	Z				K
<b>Razem</b>			<b>18</b>			<b>18</b>			<b>36</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1,68</b>					<b>2</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Przedmioty specjalnościowe: Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji**

**liczba punktów ECTS 20**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedmiotu/ grupy zajęć	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sup>6</sup>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1826W	Kontrola i automatyka procesów	9					K2Atc_W14	9	50	2	2	0,39	T/Z	<b>E</b>		DN		S
2.	W03TCH-NM1826L	Kontrola i automatyka procesów.			18			K2Atc_U08 K2Atc_U17	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	S
3.	W03TCH-NM1834W	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne	9					K2Atc_W03 K2Atc_W04	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		S
4.	W03TCH-NM1825L	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne.			9			K2Atc_U02	9	25	1	1	0,42	T	Z		DN	P	S
5.	W03TCH-NM1825P	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne..				9		K2Atc_U10 K2Atc_U16	9	25	1	1	0,45	T/Z	Z		DN	P	S
6.	W03TCH-NM1824W	Sektorowe procesy produkcyjne	9					K2Atc_W12 K2Atc_W13 K2Atc_W15	9	50	2		0,39	T/Z	<b>E</b>				S
7.	W03TCH-NM1824L	Sektorowe procesy produkcyjne.			18			K2Atc_U11	18	50	2		0,84	T	Z			P	S
8.	W03TCH-NM1823W	Korozja materiałów konstrukcyjnych	9					K2Atc_W03	9	25	1	1	0,39	T/Z	Z		DN		S
9.	W03TCH-NM1823L	Korozja materiałów konstrukcyjnych.			18			K2Atc_U15	18	50	2	2	0,84	T	Z		DN	P	S
10.	W03TCH-NM1833W	Branżowe podstawy prawne działalności gospodarczej	9					K2Atc_W11 K2Atc_W16 K2Atc_K03	9	25	1		0,39	T/Z	Z				S
11.	W03TCH-NM1833P	Branżowe podstawy prawne działalności gospodarczej				9		K2Atc_U14 K2Atc_K02 K2Atc_K06	9	25	1		0,45	T/Z	Z			P	S
12.	W03TCH-NM1832W	Zarządzanie jakością produkcji	18					K2Atc_W07 K2Atc_W12 K2Atc_W16 K2Atc_K01	18	50	2		0,78	T/Z	<b>E</b>				S
13.	W03TCH-NM1821P	Zarządzanie jakością produkcji.				18		K2Atc_U13 K2Atc_K08	18	50	2		0,9	T/Z	Z			P	S
<b>Razem</b>			<b>63</b>		<b>63</b>	<b>36</b>			<b>162</b>	<b>500</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>7,47</b>		<b>3</b>			<b>11</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Przedmioty/grupy zajęć wybieralne**

**6 punktów ECTS**

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. <sub>6</sub>	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03W03-NM1854D	Praca dyplomowa I			36			K2Atc_U07 K2Atc_U08 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K05 K2Atc_K07	36	100	6	6	1,8	T	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>					<b>36</b>				<b>36</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1,8</b>					<b>6</b>	

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
<b>81</b>		<b>99</b>	<b>54</b>		<b>234</b>	<b>700</b>	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>10,95</b>

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Semestr 3

### Przedmioty/grupy zajęć obowiązkowe liczba punktów ECTS 3

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03TCH-NM1816P	Studium inwestycyjne				9		K2Atc_U12 K2Atc_U14 K2Atc_W11 K2Atc_W16 K2Atc_K01	9	25	1		0,45	T/Z	Z			P	K
2.	W03TCH-NM1831W	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	18					K2Atc_W08	18	50	2		0,78	T/Z	E				K
<b>Razem</b>			<b>18</b>			<b>9</b>			<b>27</b>	<b>75</b>	<b>3</b>		<b>1,23</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	

### Przedmioty/grupy zajęć wybieralne 27 punkty ECTS

Lp.	Kod przedmiotu/ grupy zajęć	Nazwa przedmiotu/grupy zajęć (grupę zajęć oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Semestralna liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma <sup>2</sup> przedm iotu/ grupy zajęć	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Przedmiot/grupa zajęć			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN <sup>5</sup>	zajęć BU <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	zw. z dział. nauk <sup>5</sup>	o char. prakt. 6	rodzaj <sup>7</sup>
1.	W03-NM1801BW	Przedmiot wybieralny*	18					K2Atc_W03	18	50	2		0,78	T/Z	Z				K
2.	W03NM1801BH	Przedmiot humanistyczno-menedżerski	18					K2Atc_W10 K2Atc_K02 K2Atc_K03 K2Atc_K07	18	90	3		0,78	T/Z	Z	O			KO
3.	W03W03-NM1855D	Praca dyplomowa II			126			K2Atc_U07 K2Atc_U08 K2Atc_U10 K2Atc_U13 K2Atc_K01 K2Atc_K05 K2Atc_K07	126	500	20	20	5,7	T	Z		DN	P	K
4.	W03W03-NM1856S	Seminarium dyplomowe				9		K2Atc_U07 K2Atc_U09 K2Atc_U10 K2Atc_K01 K2Atc_K06 K2Atc_K07 K2Atc_K08	9	50	2	2	0,42	T/Z	Z		DN	P	K
<b>Razem</b>			<b>36</b>		<b>126</b>	<b>9</b>			<b>171</b>	<b>690</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>7,68</b>					<b>22</b>	

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN <sup>5</sup>	Liczba punktów ECTS zajęć BU <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s					
54		126	9	9	198	765	30	22	8,91

**\*Lista przedmiotów wybieralnych kierunkowych ogłaszana przez RW przed rozpoczęciem roku akademickiego, umożliwiających osiągnięcie zakładanych kierunkowych efektów uczenia się przypisanych do przedmiotu „przedmiot wybieralny”(2w).**

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczeniiany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup> Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup> KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod przedmiotu/grupy zajęć	Nazwy przedmiotów/ grup zajęć kończących się egzaminem	Semestr
W03TCH-NM1805W	Fizykochemia procesów technologicznych	1
W03TCH-NM1801W	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana	
W03TCH-NM1819W	Podstawy biotechnologii	
W03TCH-NM1826W	Kontrola i automatyka procesów	2
W03TCH-NM1824W	Sektorowe procesy produkcyjne	
W03TCH-NM1832W	Zarządzanie jakością produkcji	
W03TCH-NM1831W	Kierunki rozwoju technologii chemicznej	3

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	15
2	15
3	0

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

## Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia, studia niestacjonarne, na kierunku **Technologia chemiczna**, na specjalności : **Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji**

.....  
Data

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

.....  
Data

.....  
Podpis Dziekana Wydziału / Dyrektora Filii

<sup>1</sup>BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>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)

<sup>4</sup>Przedmiot/ grupa zajęć Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Przedmiot/ grupa zajęć związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

<sup>6</sup>Przedmiot / grupa zajęć o charakterze praktycznym – P. W grupie zajęć w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

<sup>7</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy



# KARTY PRZEDMIOTÓW

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Analiza materiałów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Materials analysis				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1809L				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			36		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			100		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			1,68		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstaw chemii ogólnej</li> <li>2. Znajomość elementarnej matematyki</li> <li>3. Znajomość definicji i zależności między podstawowymi parametrami tekstury porowatej (powierzchnia właściwa, objętość porów) i elektrycznymi (napięcie, natężenie prądu, opór itp.)</li> <li>4. Znajomość chemii układów dyspersyjnych</li> <li>5. Podstawy chemii organicznej, nieorganicznej i fizycznej na poziomie studiów I stopnia.</li> <li>6. Podstawowe umiejętności pracy w laboratorium: posługiwanie się aparaturą laboratoryjną, użycie szkła miarowego, sporządzanie roztworów o zadanym stężeniu</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zdobyć wiedzę o podstawowych metodach otrzymywania produktów kosmetycznych					
C2 Zdobyć wiedzę o podstawowych metodach polimeryzacji					
C3 Zdobyć umiejętności oceny jakości surowców i produktów oraz efektywności procesu produkcyjnego polimerów oraz wybranych form kosmetycznych					
C4 Zdobyć wiedzę z zakresu analizy właściwości sorpcyjnych materiałów węglowych					
C5 Zdobyć wiedzę z zakresu przygotowania próbek do analizy spektrofotometrycznej oraz analizy uzyskanych wyników					

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

PEU\_W01 - Student rozumie zagadnienia dotyczące wpływu surfaktantów na właściwości fizykochemiczne i użytkowe produktów pielęgnacyjnych

PEU\_W02 - Student potrafi przeprowadzić analizy badające podstawowe właściwości kosmetyków tj. pH, lepkość, pianotwórczość, typ formułacji oraz zawartość wody i związków powierzchniowo czynnych

PEU\_W03 Student zna metody otrzymywania polimerów

PEU\_W04 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy właściwości i składu materiałów polimerowych

PEU\_W05 Zna metody oznaczania liczby kwasowej w ciekłych produktach paliwowych

PEU\_W06 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu spektroskopii absorpcyjnej

PEU\_W07 Student zna podstawy oznaczenia właściwości powierzchniowych materiałów węglowych, w tym oznaczenia porowatości oraz powierzchni materiału metodą sorpcji azotu w 77K

PEU\_W08 Student zna podstawy oznaczenia właściwości koksu

**Z zakresu umiejętności:**

PEU\_U01 - Student potrafi obliczać stężenia surfaktantów i innych komponentów formułacji kosmetycznych

PEU\_U02 - Student potrafi wytwarzać podstawowe formy kosmetyczne tj. kremy, mleczka, płyny do mycia ciała

PEU\_U03 Student potrafi przeprowadzić proces syntezy polimerów prostymi metodami

PEU\_U04 Student potrafi oznaczyć liczbę kwasową w produkcie ropopochodnym oraz ciekłych bioproduktach

PEU\_U05 Student potrafi przygotować próbę ciekłą oraz stałą do analizy spektroskopii w podczerwieni

PEU\_U06 Student potrafi wykonać podstawową analizę widma FT-IR, w tym potrafi oznaczyć jakościowo wybrane grupy węglowodorowe oraz grupy tlenowe

PEU\_U07 Student potrafi oznaczyć wytrzymałość oraz reakcyjność koksu

PEU\_U08 Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia właściwości powierzchniowych materiałów węglowych, w tym oznaczenie objętości porów o zadanej średnicy oraz obliczenia powierzchni materiałów na podstawie wyników analizy sorpcji azotu w 77K

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_K01 - Student ma świadomość zagrożeń związanych z pracą w laboratorium

PEU\_K02 - Student rozumie potrzebę współpracy w grupie i wspólnego działania

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Laboratorium wprowadzające	4
La2	Oznaczanie liczby kwasowej w surowcach i paliwach. Biopaliwa ciekłe. Liczba kwasowa i kwasowość. Metody oznaczania.	4
La3	Oznaczanie zawartości związków tlenowych z wykorzystaniem spektroskopii w podczerwieni. Analiza produktów ropopochodnych produktów ciekłych oraz produktów stałych.	4
La4	Analiza struktury porowatej węgla aktywnych metodą sorpcji N <sub>2</sub> w 77K	4

## Załącznik nr 4 do programu studiów

La5	Oznaczanie reakcyjności i wytrzymałości mechanicznej koksu	4
La6	Analiza form kosmetycznych I – emulsje kosmetyczne Analiza emulsji kosmetycznych (kremu, mleczka lub śmietanki kosmetycznej). Oznaczenie zawartości wody w emulsjach kosmetycznych metodą destylacji azeotropowej z toluenem (według normy branżowej BN-77/6140-01/09). Określenie typu emulsji kosmetycznej metodą rozcieńczania (według norm branżowych BN-77/6140-01/05 i BN-77/6140-01/06). Oznaczanie pH emulsji kosmetycznej typu olej-woda (o/w) lub wyciągu wodnego emulsji kosmetycznej typu woda-olej (w/o) (według normy BN-74/6140-08/04 przy użyciu pH-metru i kombinowanej elektrody szklanej).	4
La7	Analiza form kosmetycznych II – płyny do mycia ciała Analiza preparatu handlowego (żelu pod prysznic, mydła w płynie, płynu do kąpieli). Określenie barwy, zapachu i postaci fizycznej. Identyfikacja klasy i typu surfaktantów za pomocą metod: z błękitem metylenowym; z błękitem tymolowym; żółcieniem metanilową i błękitem bromofenolowym; z żółcieniem metylową; z benzydynamą i metawanadanem sodu; z rodanokobaltynem amonu; z KI <sub>3</sub> ; z odczynnikami Dragendorffa; z jodkiem potasowym. Oznaczanie własności pianotwórczych (za pomocą aparatu Ross-Milesa). Oznaczanie lepkości dynamicznej (przy użyciu wiskozymetru Hoepplera). Oznaczanie pH (według normy BN-74/6140-08/04, przy użyciu pehametru i kombinowanej elektrody szklanej). Oznaczanie zawartości surfaktantu anionoaktywnego (metodą miareczkowania dwufazowego według normy branżowej BN-85/6140-08/05). Oznaczanie zawartości wody (za pomocą destylacji azeotropowej z toluenem według normy branżowej BN-74/6140-08/13). Oznaczanie chlorków w przeliczeniu na NaCl (według normy branżowej BN-87/6140-08/12).	4
La8	Polimery I	4
La9	Polimery II	4
	Suma godzin	36

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykonanie doświadczenia  
N2. Przeprowadzenie obliczeń  
N3. Przygotowanie sprawozdania

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (La2)	PEU_W05 - PEU_U04 PEU_K01 - PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F2 (La3)	PEU_W06 PEU_U05 –PEU_U06 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3 (La4)	PEU_W07 PEU_U08 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

## Załącznik nr 4 do programu studiów

F4 (La5)	PEU_W08 PEU_U07 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F5 (La6)	PEU_W01-PEU_W02 PEU_U01- PEU_U02 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F6 (La7)	PEU_W01-PEU_W02 PEU_U01- PEU_U02 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F7 (La8)	PEU_W03-PEU_W04 PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F8 (La9)	PEU_W03-PEU_W04 PEU_U03 PEU_K01-PEU_K02	kartkówka, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
<p>P</p> <p><b><math>P=(F1+F2+F3+F4+F5+F6+F7+F8)/8</math></b></p> <p>2,0 jeżeli P &lt; 50% pkt.</p> <p>3,0 jeżeli P = 51-59% pkt.</p> <p>3,5 jeżeli P = 60-69% pkt.</p> <p>4,0 jeżeli P = 70-79% pkt.</p> <p>4,5 jeżeli P = 80-89% pkt.</p> <p>5,0 jeżeli P = 90-99% pkt.</p> <p>5,5 jeżeli P = 100% pkt.</p>		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych, t. I i II, WNT, Warszawa, 2000.</li> <li>2. Górski K., Górski W., Materiały pędne i smary, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1986</li> <li>3. Kajdas C., Chemia i fizykochemia ropy naftowej, WNT, Warszawa 1979.</li> <li>4. Jankowska H., Świątkowski A., Choma J., Węgiel aktywny, WNT, Warszawa 1985.</li> <li>5. Roga B., Tomków K., Technologia chemiczna węgla, WNT, Warszawa 1971.</li> <li>6. M.-E. Lange-Ernst, Kosmetyki naturalne, Geocenter International, Warszawa 1995</li> <li>7. Ustawa o kosmetykach z dnia 30 marca 2001 (Dz. U. Nr 42, poz.473 z dnia 11.05.2001)</li> <li>8. T.F. Fouad Emulsion science and technology, ed. by Tharwat F. Tadros. Weinheim, Wiley-VCH, cop. 2009.</li> <li>9. R. Czerpak, A. Jabłoński-Trypuć Roślinne surowce kosmetyczne, Wrocław, MedPharm, Polska 2008.</li> <li>10. K. Jędrzejko, B. Kowalczyk, B. Bacler., Rośliny kosmetyczne, Katowice, Wydawnictwo Śląskiej Akademii Medycznej, 2006.</li> <li>11. A. Jabłoński-Trypuć, R. Czerpak, Surowce kosmetyczne i ich składniki : część teoretyczna i ćwiczenia laboratoryjne, Wrocław: MedPharm Polska, 2008.</li> </ol>		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>Dr inż. Katarzyna Pstrowska, katarzyna.pstrowska@pwr.edu.pl</b>		

Załącznik nr 4 do programu studiów

<p><b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b></p> <p style="text-align: center;"><b>KARTA PRZEDMIOTU</b></p> <p><b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b> Branżowe podstawy prawne działalności gospodarczej  <b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Industry fundamentals of economic activities  <b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Technologia chemiczna  <b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji  <b>Poziom studiów:</b> II stopień  <b>Forma studiów:</b> niestacjonarna  <b>Rodzaj przedmiotu:</b> obowiązkowy  <b>Język wykładowy:</b> polski  <b>Cykl kształcenia od:</b> 2024/2025  <b>Kod przedmiotu</b> W03TCH-NM1833W, W03TCH-NM1833P  <b>Grupa kursów</b> NIE</p>
--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			25	
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,39			0,45	

\*niepotrzebne skreślić

<p><b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b></p> <p>1. Znajomość podstaw przedsiębiorczości w branży chemicznej</p>
--

<p><b>CELE PRZEDMIOTU</b></p> <p>C1 Podstawy formalno-prawne legalizacji działalności gospodarczej  C2 Organizacja przedsiębiorstwa  C3 Opodatkowanie działalności gospodarczej</p>
---

C4 Zapoznanie się z obowiązkami przedsiębiorców wynikającymi m.in. z Rozporządzenia REACH

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna podstawowe zasady prawne z zakresu działalności gospodarczej

PEU\_W02 – zna zasady legalizacji działalności gospodarczej

PEU\_W03 – zna zasady podatkowe obowiązujące w działalności gospodarczej

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_U01 – potrafi opracować dokumenty niezbędne do rozpoczynania i prowadzenia działalności gospodarczej

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Geneza prawa działalności gospodarczej. Prawo działalności gospodarczej oraz ustawa o swobodzie działalności gospodarczej	
Wy2	Kodeks cywilny.	
Wy3	Kodeks spółek handlowych.	
Wy4	Podatek dochodowy, podatek od towarów i usług, podatek akcyzowy	
Wy5	Odpowiedzialność za bezpieczeństwo w zakresie produktów chemicznych.	
Wy6	Prawa i obowiązki przedsiębiorców wynikające z Rozporządzenia REACH.	
Wy7	Wdrażanie systemu REACH krok po kroku w firmie chemicznej.	
Wy8	System oznakowania oraz dodatkowa dokumentacja zależna od rodzaju i tonażu produkcji.	
	Suma godzin	<b>9</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sposób prowadzenia i zaliczenia projektu.	
Pr2	Prezentacja jednej z form prawnych przedsiębiorcy: działalność osoby fizycznej, Spółka cywilna	
Pr3	Prezentacja jednej z form prawnych przedsiębiorcy: Spółka jawna, Spółka z o.o.	
Pr4	Prezentacja jednej z form prawnych przedsiębiorcy: Spółka S.A., Spółka komandytowa	
Pr5	Wprowadzenie - produkcja, obieg i stosowanie chemikaliów według zasad REACH	
Pr6	Prezentacja - przedstawienie profilu wybranej firmy, wyroby, substancje, ich klasyfikacja, rola w łańcuchu dostaw, występujące w wybranej firmie, których dotyczą zagadnienia związane z Rozporządzeniem REACH	

Pr7	Prezentacja - substancje podlegające obowiązkowi rejestracji i sposoby ich identyfikacji - karty charakterystyki wyrobów, raporty bezpieczeństwa, ograniczenia, zagrożenia, oznaczanie wyrobów.	
Pr8	Zaliczenie projektu	
	Suma godzin	<b>9</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład z prezentacją  
N2 Prezentacja projektów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01- PEU_W03	Egzamin końcowy
F1 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 1 – maks. 6 pkt
F2 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 2 – maks. 6 pkt
F3 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 3 – maks. 6 pkt
F4 (projekt)	PEU_U01	Ocena projektu 4 – maks. 6 pkt
P (projekt) = 3,0 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 12,0-14,5 pkt 3,5 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 15,0-17,5 pkt 4,0 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 18,0-20,0 pkt 4,5 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 20,5-22,0 pkt 5,0 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 22,5-23,5 pkt 5,5 jeżeli (F1+F2+F3+F4)= 24,0 pkt		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kodeks cywilny (ustawa)
- [2] Łukasz Zamojski – Kodeks spółek handlowych ze schematami, LexisNexis, Warszawa 2009
- [3] A. Kidyba – Prawo handlowe, C. H. Beck, Warszawa 2009
- [4] Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J. Olszewski – Prawo gospodarcze, C. H. Beck 1999 Warszawa
- [2] M. Zdyb – Prawo działalności gospodarczej, Zakamycze, Kraków 2000
- [3] ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) 2016/9 z dnia 5 stycznia 2016 r. w sprawie wspólnego przedkładania i udostępniania danych zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie



rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT**  
(imię, nazwisko, adres e-mail)

**prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann**

[jozef.hoffmann@pwr.edu.pl](mailto:jozef.hoffmann@pwr.edu.pl)

**dr inż. Marta Huculak-Mączka**

[marta.huculak@pwr.edu.pl](mailto:marta.huculak@pwr.edu.pl)

**dr inż. Ewelina Klem-Marciniak**

[ewelina.klem@pwr.edu.pl](mailto:ewelina.klem@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ Chemiczny					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w j. polskim	Chemiczne skażenie środowiska i ratownictwo chemiczne				
Nazwa przedmiotu w j. angielskim	Chemical pollution of the environment and chemical rescue work				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakości produkcji				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1834W, W03TCH-NM1825L, W03TCH-NM1825P				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		9	9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		25	25	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,42	0,45	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość chemii ogólnej					
2. Znajomość chemii fizycznej					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Poznanie źródeł skażeń chemicznych i substancji skażających					
C2 Poznanie mechanizmów rozprzestrzeniania i przemian zanieczyszczeń					
C3 Nauczenie studentów oceny zagrożenia i podjęcia odpowiednich działań ratunkowych w warunkach skażeń chemicznych i awarii przemysłowych					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEU_W01 – potrafi zidentyfikować i sklasyfikować źródła skażeń chemicznych i substancji skażających,		
PEU_W02 – potrafi przewidzieć sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń chemicznych w powietrzu, wodzie i glebie,		
PEU_W03 – zna przemiany jakim podlegają zanieczyszczenia w różnych ośrodkach,		
PEU_W04 – zna procedury oceny ryzyka i postępowania w przypadku skażenia i ratownictwa chemicznego.		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEU_U01 – umie wykonać obliczenia wielkości emisji i szybkości migracji zanieczyszczeń w różnych ośrodkach,		
PEU_U02 – potrafi wykonać obliczenia wpływu przemian zanieczyszczeń na ich stężenia w obszarze skażenia,		
PEU_U03 – potrafi oszacować podział zanieczyszczeń między komponenty środowiska,		
PEU_U04 – umie określić poziom skażenia środowiska w przypadku awarii przemysłowych,		
PEU_U05 – umie stosować podstawowe zasady eliminacji zagrożenia wywołanego awarią chemiczną		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicje i pojęcia podstawowe. Klasyfikacja skażeń i substancje skażające. Ogólny model chemicznych skażeń środowiska – źródła emisji, procesy transportu i rozprzestrzeniania zanieczyszczeń, receptory. Źródła zanieczyszczeń – jakościowa i ilościowa charakterystyka emisji. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku. Bilans masy i objętość kontrolna, mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyspersja. Przemiany i reakcje zanieczyszczeń podczas rozprzestrzeniania. Chemiczne skażenia atmosfery. Emisja zanieczyszczeń do atmosfery – główne zanieczyszczenia atmosfery: gazy, pyły, dymy, mgły. Antropogeniczne i naturalne źródła zanieczyszczeń	3
Wy2	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze. Źródła punktowe zanieczyszczeń – model Pasquilla - Gifforda, wysokość geometryczna i pozorna emitera, wysokość wyniesienia smugi. Szacowanie stężenia zanieczyszczeń w kierunku wiatru: współczynniki poziomej i pionowej dyfuzji atmosferycznej. Skażenia powietrza wewnątrz pomieszczeń – krotność wymiany powietrza, najczęściej występujące zanieczyszczenia, bilans masowy zanieczyszczeń. Przenikanie zanieczyszczeń z powietrza do innych ośrodków – opadanie grawitacyjne, absorpcja w wodach powierzchniowych, model warstw granicznych. Osiedlanie mokre w stanie równowagi, model kinetyczny	3
Wy3	Skażenia wód powierzchniowych. Rodzaje zanieczyszczeń. Transport i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych, mechanizmy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń – adwekcja, dyfuzja turbulencyjna, dyfuzja molekularna, stratyfikacja termiczna i stężeniowa. Przemiany zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych. Przemiany biochemiczne anaerobowe i aerobowe – modele enzymatyczne Michaelisa-Mentena i kinetyczny Monoda. Reakcje chemiczne – hydroliza i stałe szybkości hydrolizy halogenków i estrów.	3

		Suma godzin	<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>			<b>Liczba godzin</b>
La1	Wyznaczanie współczynników aktywności jonów w roztworach na podstawie empirycznych tablic logarytm aktywności – wielkość ładunku – siła jonowa oraz z równania Debye’a–Hückela i równania empirycznego Daviesa. Wyznaczanie szybkości degradacji związków organicznych na podstawie bilansu masy w kontrolowanej objętości oraz na podstawie pomiarów stężeń związków skażających.		3
La3	Szacowanie strat lotnych związków organicznych w dużych zbiornikach i cysternach w wyniku dyfuzji i transportu adwekcyjnego. Wyznaczanie szybkości degradacji różnych substancji i związków organicznych, przebiegających według mechanizmu reakcji I rzędu		3
La3	Wyznaczanie krotności wymiany powietrza oraz stężenia substancji skażających wewnątrz budynków. Szacowanie szybkości usuwania SO <sub>2</sub> z powietrza na podstawie empirycznego modelu kinetycznego. Wyznaczanie szybkości hydrolizy węglowodorów chlorowcopochodnych oraz estrów w wodzie.		3
		Suma godzin	<b>9</b>
<b>Forma zajęć - projekt</b>			<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Skażenie środowiska w przypadku awarii przemysłowych		3
Pr2	Ratownictwo chemiczne		3
Pr3	Substancje niebezpieczne – symulacja skażeń chemicznych Planowanie procedur postępowania w przypadkach skażenia czynnikami chemicznymi o zróżnicowanym działaniu na środowisko naturalne i zdrowie ludzkie		3
		Suma godzin	<b>9</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>			
N1. Wykład problemowy, prezentacja multimedialna N2. Wykonanie obliczeń z wykorzystaniem programów komputerowych N3. Przygotowanie sprawozdania N4 Projektowanie przy pomocy oprogramowania N5 Prezentacja projektu			
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>			
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się	
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W04	kolokwium końcowe	
P (laboratorium)	PEU_U01 – PEU_U03	kolokwium końcowe	
P (projekt)	PEU_U03 – PEU_U05	ocena części obliczeniowej i przygotowania projektu	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. S. Zieliński, Skażenia chemiczne w środowisku, Oficyna Wyd. P. Wr., Wrocław 2007
2. L.W. Canter, Environmental Impact Assessment, 2nd Ed., McGraw-Hill Inc., 1996
3. H.F. Hemond, E.J. Fechner, Chemical Fate and Transport in the Environment, Academic Press, San Diego 1994
4. R. Johnson, S. Rudy, S. Unwin, Essential Practices for Managing Chemical Reactivity Hazards, American Institute of Chemical Engineers, New York 2003

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] R. King, R. Hist, G. Evans, King's Safety in the Process Industries, Arnold, New York 1998

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Włodzimierz Tylus, wlozdimierz.tylus@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa w języku polskim	Filozofia nauki i techniki				
Nazwa w języku angielskim	Philosophy of Science and Technolog				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Stopień studiów i forma:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W08TCH-NM1801W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>					
1. Wiedza humanistyczna na poziomie edukacji ponadgimnazjalnej					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami z zakresu filozofii nauki i techniki ze szczególnym uwzględnieniem metod wnioskowania.					
C2 Zwrócenie studentom uwagi na problem twórczości w procesie rozwoju wiedzy naukowej.					
C3 Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności takich dziedzin jak nauka i technika.					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_ HUM W07 – Student uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji);		
PEU_ HUM W08 – Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;		
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>		
PEU_ HUM K01: Student ma świadomość ważności działalności inżyniera i rozumie jej pozatechniczne aspekty i skutki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym wpływem odpowiedzialność za podejmowane decyzje.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy 1,2	Czym jest nauka i technika. Podstawowe pojęcia i założenia z zakresu filozofii nauki i filozofii techniki	1
Wy 3,4	Główne kryteria wiedzy naukowej	1
Wy 5,6	Teoretyczna tradycja uprawiania nauki	1
Wy 7,8	Eksperymentalna tradycja uprawiania nauki	1
Wy9, 10,11	Podstawowe metody wnioskowania – dedukcja, indukcja, abdukcja	2
Wy 12,13	Zasadnicze cele i funkcje nauki oraz techniki	1
Wy 14,15	Problem społecznej odpowiedzialności nauki i techniki	2
	Suma godzin	9
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacja multimedialna		
N2. Wykład informacyjny		
N3. Wykład interaktywny		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_ HUM W07 PEU_ HUM W08 PEU_ HUM K01	Praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury lub kolokwium
P = F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	E. Agazzi, <i>Dobro, zło i nauka. Etyczny wymiar działalności naukowo-technicznej</i> , Warszawa 1997;
[2]	S. Blackburn, <i>Oksfordzki słownik filozoficzny</i> , Warszawa 2004;
[3]	A. Chalmers, <i>Czym jest to, co zwiemy nauką</i> , Wrocław 1997;
[4]	R. M. Chisholm, <i>Teoria poznania</i> , 1994;
[5]	V. Dusek, <i>Wprowadzenie do techniki</i> , Warszawa 2010;
[6]	Ch. Frankfort- Nachmiast, D. Nachmiast, <i>Metody badawcze w naukach społecznych</i> , Poznań 2001;
[7]	A. Grobler, <i>Metodologia nauk</i> , Kraków 2004;
[8]	M. Heidegger, <i>Budować, mieszkać, myśleć</i> , Warszawa 1977;
[9]	T. Kuhn, <i>Dwa bieguny</i> , Warszawa 1985;
[10]	B. Latour, <i>Polityka natury</i> , Warszawa 2009;
[11]	K.R. Popper, <i>Wiedza obiektywna</i> , Warszawa 1992;
[12]	J. Woleński, <i>Epistemologia</i> , Warszawa 2005.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	D. Sobczyńska, P. Zeidler, <i>Nowy eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja</i> , Poznań 1994,
[2]	P. Zeidler, <i>Spór o status poznawczy teorii</i> , Poznań 1992.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Marek Sikora, <a href="mailto:m.sikora@pwr.wroc.pl">m.sikora@pwr.wroc.pl</a></b>	





WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Fizykochemia procesów technologicznych			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:		Physical chemistry of technological processes			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		II stopień, niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Język wykładowy:		polski			
Cykl kształcenia od:		2024/2025			
Kod przedmiotu		W03TCH-NM1805W			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy chemii fizycznej.</li> <li>2. Podstawy inżynierii chemicznej.</li> <li>3. Chemia ogólna.</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studenta ze zjawiskami na granicy faz ciało stałe – gaz.					
C2 Zapoznanie studenta z fizykochemicznymi podstawami zjawiska sorpcji.					
C3 Zapoznanie studenta z podstawami procesów rozdzielania mieszanin gazowych.					
C4 Zapoznanie studenta ze zjawiskami transportu masy w ciałach porowatych.					
C5 Zapoznanie studenta z mechanizmami i kinetyką reakcji kontaktowych.					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
PEU_W01 zna termodynamiczny opis powierzchni oraz zjawisk na granicy faz					
PEU_W02 zna jakościowy i ilościowy opis sorpcji (statyka)					
PEU_W03 zna zagadnienia dotyczące kinetyki ad- i desorpcji					
PEU_W04 zna zagadnienia dotyczące adsorpcyjnego rozdzielania mieszanin gazowych					
PEU_W05 zna jakościowy oraz ilościowy opis transportu masy w ciałach porowatych oraz ich wpływ na kinetykę reakcji heterogenicznej					
PEU_W06 zna kinetykę reakcji katalitycznych					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					

PEU_U01 potrafi rozpoznawać zależności pomiędzy charakterystyką fizykochemiczną sorbentów a ich właściwościami użytkowymi		
PEU_U02 potrafi dobrać sorbent na potrzeby procesu technologii chemicznej		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Zjawiska na granicy faz	1
Wy2	Oddziaływanie międzycząsteczkowe	2
Wy3	Chemisorpcja. Kondensacja kapilarna	2
Wy4	Kinetyka i statyka ad- i desorpcji	1
Wy5	Adsorbenty: charakterystyka, otrzymywanie	2
Wy6	Rozdzielanie mieszanin gazowych	1
Wy7	Reakcje heterogeniczne	2
Wy8	Dyfuzja	2
Wy9	Kinetyczna analiza procesu	2
Wy10	Kinetyczna analiza procesów kontaktowych	1
Wy11	Mechanizm heterogenicznych reakcji katalitycznych	1
Wy12	Dezaktywacja katalizatorów	1
	Suma godzin	<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład problemowy		
N2. Prezentacja multimedialna		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 wykład	PEU_W01 – PEU_W05, PEU_U01-PEU_U02	Egzamin
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] J. Ościk; Adsorpcja. PWN		
[2] E.T. Dutkiewicz; Fizykochemia powierzchni. WNT		
[3] J. Szarawara, J. Skrzypek; Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych. WNT		
[4] M.L. Paderewski; Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej. PWN		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] R.I. Masel; Chemical Kinetics and Catalysis. A.J. Wiley & Sons Inc.		
[2] I. Chorkendorff, J.W. Niemantsverdriet; Concept of Modern Catalysis and Kinetics. Wiley-VCH.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
dr hab. Ewelina Ksepko; ewelina.ksepko@pwr.wroc.pl		



WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Inżynieria reaktorów chemicznych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Chemical reactors engineering				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji Technologia Materiałów Zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1804W, W03TCH-NM1804P				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,45	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka 2. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie z równaniami kinetycznymi realnych procesów					
C2 Zapoznanie z modelami reaktorów doskonałych					
C3 Nauczenie wykonywania prostych projektów reaktorów doskonałych					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 – ma podstawową wiedzę o równaniach kinetycznych reakcji prostych i złożonych		
PEU_W02 – zna podstawowe modele reaktorów doskonałych		
PEU_W03 - ma informacje o najprostszych modelach reaktorów realnych		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
PEU_U01 – potrafi rozwiązywać równania kinetyczne stosunkowo prostych reakcji		
PEU_U02 - potrafi sporządzać bilanse składników w układach doskonałych w stanie ustalonym		
PEU_U03 - potrafi rozwiązywać równania projektowe reaktorów doskonałych		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Szybkość reakcji chemicznej. Definicja szybkości reakcji: reakcje elementarne i złożone. Zależność szybkości od stężenia. Stała szybkości dla różnych rzędów reakcji. Metody określania szybkości reakcji, stałej szybkości oraz rzędu reakcji. Zależność szybkości reakcji od temperatury. Wpływ temperatury na wartość stałej szybkości. Ogólna forma równania bilansu masowego w reaktorze. Modele reaktorów doskonałych. Postać równania opisującego pracę zbiornikowego reaktora o pracy okresowej. Związek objętości ze stężeniem (stopniem przereagowania) i czasem reakcji, reakcje I i II rzędu, stan nieustalony.	2
Wy2	Reaktor zbiornikowy przelewowy - CSTR. Równanie opisujące pracę reaktora typu CSTR. Założenie doskonałego mieszania. Równanie ciągłości składnika - substratu lub produktu. Składowe równania bilansu. Warunki pracy w stanie ustalonym; związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze.	2
Wy3	Reaktor tłokowy (rurowy) - PFR. Układ doskonały; przepływ tłokowy. Bilans składnika. Związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania) w stanie ustalonym, umowny czas przebywania w reaktorze. Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		<b>9</b>
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Reakcje nieodwracalna i odwracalne w reaktorze zbiornikowym o pracy okresowej. Wyznaczenie objętości reaktora niezbędnej do otrzymania określonego dobowego strumienia produktu przy zadanym stopniu przereagowania. Analiza powiązań wielkości: objętość-stopień przereagowania-czas reakcji.	3
Pr2	Reaktor zbiornikowy przelewowy - CSTR. Praca reaktora w stanie ustalonym, związek objętości reaktora ze stężeniem (stopniem przereagowania), umowny czas przebywania w reaktorze. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania. CSTR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadana objętość. Kaskada reaktorów typu CSTR i różnice w objętości.	3
Pr3	Reaktor tłokowy - PFR. Dana reakcja określonego rzędu i strumień objętości; zadany stopień przereagowania lub objętość. Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		<b>9</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1 Wykład z elementami prezentacji multimedialnej N2 Rozwiązywanie zadań projektowych N3 Przygotowanie prezentacji projektu		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	PEU_W01 – PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe
P2 (Projekt)	PEU_U01- PEU_U03	Kolokwium zaliczeniowe
F1 (Projekt)	PEU_U01- PEU_U03	Prezentowanie prezentacji projektu
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 2010		
[2] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 1991		
[3] J. Szarawara i in., Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, WNT, Warszawa 1991		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] H.S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Third Ed., Prentice Hall PTR, New Jersey, 1999		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
dr hab. inż. Krystyna Hoffman, prof. PWR, <a href="mailto:krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl">krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl</a> oraz pracownicy dydaktyczni K24W03D05		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Kierunki rozwoju technologii chemicznej				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Development trends in chemical technology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, magisterskie, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1831W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstaw chemii ogólnej</li> <li>2. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej</li> <li>3. Znajomość podstaw technologii chemicznej</li> <li>4. Znajomość podstaw organizacji przemysłu chemicznego</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<b>C1</b> Zapoznanie studentów z misją nauk chemicznych w gospodarce opartej na wiedzy („Knowledge based economy”)					
<b>C2</b> Zapoznanie studenta z zasadami i problemami rozwoju innowacyjnego przemysłu chemicznego w UE i Polsce					
<b>C3</b> Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat organizacji cyklu badawczo-rozwojowego i jego roli we wdrażaniu innowacji procesowych i produktowych					
<b>C4</b> Zapoznanie studentów z nowymi wyzwaniami cywilizacyjnymi związanymi ze zrównoważonym rozwojem, problemami surowcowymi, energetycznymi w różnych sektorach branży chemicznej					
<b>C5</b> Zapoznanie studenta z nowymi trendami z zakresu produkcji nowych agrochemikaliów, biomateriałów, biorafinerii, oczyszczania środowiska, biotechnologii itp.					



**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

**PEU\_W01** Student zna przyszłościowe trendy rozwojowe przemysłu chemicznego, nowe zadania produkcyjne, nowe rozwiązania procesowe

**PEU\_W02** Student zna problemy organizacyjne, rynkowe, technologiczne, surowcowe oraz podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania przemysłu chemicznego w gospodarce opartej na wiedzy

**PEU\_W03** Student zna przyszłościowe trendy bezpiecznej dla zdrowia i środowiska produkcji, obowiązujące standardy emisyjne, zasady gospodarki odpadami

**PEU\_W04** Student posiada ogólną wiedzę o problemach rynkowych, technologicznych oraz trendach rozwojowych branży paliwowej, tworzyw sztucznych, agrochemikaliach, wielkiej syntezy organicznej oraz nieorganicznej, produkcji małotonażowej („smart product”, „specialties”, „fine chemicals”)

**Z zakresu umiejętności:**

**PEU\_U01** Student potrafi wymienić aktualne trendy rozwoju w chemii i technologii chemicznej, w tym: przemysł tworzyw sztucznych, polimerów z surowców odnawialnych, paliwowy, nieorganiczny, jak również innowacje chemiczne w rozwoju zrównoważonego rolnictwa, metody biotechnologiczne w branży chemicznej

**PEU\_U02** Student potrafi zdobyć wiedzę (dostępne bazy literaturowe, strony internetowe branżowe itp.) o innowacjach w chemii i technologii chemicznej

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

**PEU\_K01** Student jest gotów poszukiwać innowacyjnych rozwiązań dla danego zagadnienia z chemii i technologii chemicznej

**PEU\_K02** Student rozumie potrzebę stosowania innowacji w chemii i technologii chemicznej

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Przemysł chemiczny w Polsce; Podstawowe gałęzie przemysłu i ich branże; Symbioza przemysłowa; Okręgi przemysłowe; Surowce przemysłu chemicznego; Innowacje chemiczne w rozwoju zrównoważonego rolnictwa: Agrochemikalia; Nawozy mineralne, Środki ochrony roślin; Biostymulatory wzrostu roślin	3
Wy2	Innowacyjne nawozy fosforowe; Surowce; Wytwarzanie	3
Wy3	Zrównoważony rozwój; Analiza cyklu życia produktu; Ślad węglowy dla produktu; Zasady Zielonej chemii; Systemy wdrażania innowacji; Biorafinerie; Biomateriały; Zasady postępowania z odpadami; „Fine chemicals”	3
Wy4	Metody biotechnologiczne w branży chemicznej: Rodzaje biotechnologii; Biotechnologia przemysłowa; Sektor ochrony środowiska; Gospodarka odpadami: Technologie biologicznego unieszkodliwiania odpadów; Sektor spożywczy; Procesy fermentacyjne; Mikroorganizmy; Biokataliza; Biotechnologia rolnicza	3
Wy5	Przemysł a środowisko – oddziaływania; Ochrona atmosfery w produkcji chemicznej; Nowoczesne rozwiązania w gospodarce wodno-ściekowej; Uwarunkowania prawne; Zasada BAT (Best Available Technology); Dyrektywa IPPC (Integrated Prevention Pollution Control); Programy środowiskowe	3
Wy6	Algi i ich zastosowanie w technologii chemicznej; Ekstrakcja; Biosorpcja; Kompostowanie; Piroliza; Podsumowanie wykładu; Test	3

Załącznik nr 4 do programu studiów

	Suma godzin	<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacja multimedialna		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
<b>F</b>	PEU_W01- PEU_W04, PEU_U01- PEU_U02, PEU_K01 - PEU_K02	wykład (egzamin w formie testu, 4 pytania z każdego wykładu, 50% na zaliczenie)
P = F		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Raporty roczne Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego /dostępne w Internecie/ [2] European Chemical Report CEFIC /dostępne w Internecie/ [3] Misja nauk chemicznych, praca zbiorowa pod red. B. Marcińca, Wydawnictwo Nauka i Innowacje, Poznań 2011		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] Czasopisma naukowo-techniczne: Przemysł Chemiczny, Chemik, Aparatura i Inżynieria Chemiczna, Polimery [2] Czasopisma naukowe: baza Springer, Elsevier, John Wiley & Sons		
<b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b>		
Dr hab. inż. Izabela Michalak, prof. PWR; izabela.michalak@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ Chemiczny					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Kontrola i automatyka procesów				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control and automation processes				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1826W, W03TCH-NM1826L				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość zagadnień chemii fizycznej: kinetyka złożonych reakcji chemicznych, równowaga chemiczna, funkcje termodynamiczne</li> <li>2. Znajomość podstawowych zagadnień inżynierii reaktorów oraz modelowania reaktorów</li> <li>3. Podstawowa znajomość oprogramowania Polymath, Excel+Solver</li> <li>4. Podstawowa znajomość rachunku różniczkowego i całkowego</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami kontroli i sterowania procesami chemicznymi					
C2 Poznanie podstawowych elementów aparatury kontrolno pomiarowej w przemyśle chemicznym					
C3 Zapoznanie studentów z matematycznymi modelami opisującymi układy automatycznej regulacji procesami chemicznymi					
C4 Nauczenie korzystania z programów komputerowych do zaawansowanych obliczeń matematycznych w symulacjach procesów chemicznych					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 - zna podstawowe elementy układów kontrolno-pomiarowych stosowanych w automatyce przemysłowej		
PEU_W02 - potrafi prawidłowo zapisać równania bilansów masowych oraz cieplnych dla podstawowych modeli reaktorów oraz reakcji chemicznych		
PEU_W03 – zna podstawowe równania regulatorów P, PI, PD, PID oraz reguły regulacji		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
PEU_U01 – potrafi zaprojektować podstawowy układ regulacji procesem zawierający: pomiar temperatury, ciśnienia, przepływu		
PEU_U02 – potrafi wykonać symulację pracy reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem, zbiornikowego/okresowego		
PEU_U03 – potrafi wykorzystać program komputerowy do zaawansowanych obliczeń matematycznych		
PEU_U04 – potrafi dostroić regulator PID w celu uzyskania zadanych wielkości procesowych.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie: system chemiczny i jego struktura, hierarchia w systemach technologii chemicznej (proces technologiczny, węzeł technologiczny, system zarządzania); proces jako typowy obiekt sterowania, procesy deterministyczne i stochastyczne; zasada czarnej skrzynki Pojęcia podstawowe: zmienne regulowane, stan ustalony i nieustalony, sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym, sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym oraz ze sprzężeniem do przodu.	3
Wy2	Aparatura kontrolno-pomiarowa: czujniki ciśnienia (bezwzględne, różnicowe, nadciśnienia, podciśnienia) – pojemnościowe, piezorezystancyjne), czujniki przepływu (kryzy, zwężki, termooanemometry, ultradźwiękowe), czujniki poziomu (pojemnościowe, indukcyjne), czujniki temperatury (termopary, termistory, rezystancyjne, kwarcowe, pirometry), przetworniki pomiarowe (analogowe, analogowo-cyfrowe, cyfrowe) układ porównujący – regulator, zawór regulacyjny (liniowy, pierwiastkowy, stałoprocentowy)	3
Wy3	Regulatory jako najważniejszy element układu regulacji, algorytmy regulatorów ( proporcjonalnego, całkującego, różniczkującego);regulator PID (podsumowanie); regulatory – wersja cyfrowa, stabilność regulacji, dostrajanie regulatorów (zasada Zieglera- Nicholasa, autostrojenie);regulacja kaskadowa, regulacja z podziałem zakresu, regulacja stosunku dwóch wartości, regulatory ręczne, regulatory dwustanowe. Sterowanie rzeczywistym układem (modele dynamiczne) ze sprzężeniem zwrotnym. Omówienie przykładów.	3
Suma godzin		<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Symulacja pracy izotermicznego oraz adiabatycznego reaktora z doskonałym mieszaniem w warunkach awarii chłodzenia; określenie warunków bezpieczeństwa pracy reaktora, zawór bezpieczeństwa	4

La2	Symulacja zbiornika przepływowego z wypływem grawitacyjnym: projektowanie stanu ustalonego, wprowadzenie zaburzeń, wprowadzenie regulatora proporcjonalnego, określenie nowego stanu ustalonego, określenie bezpiecznych warunków pracy. Współpraca programu Polymath z arkuszem Excel w rozwiązywaniu równań różniczkowo całkowych	4
La3	Modele dynamiczne kaskad izotermicznych reaktorów CSTR. Symulacja pracy w układach otwartych oraz zamkniętych. Układy regulacji proporcjonalnej, całkującej i różniczkującej. Regulacja PID. Dobór parametrów regulacji. Przykłady reakcji odwracalnych i nieodwracalnych, złożonych i prostych	4
La4	Symulacja numeryczna nieizotermicznego reaktora CSTR: - modelowanie optymalnego stanu ustalonego - rozruch reaktora - symulacja stanu nieustalonego z zaburzeniem jednej i kilku zmiennych, skokowym oraz sinusoidalnym - dobór regulatorów, optymalizacja regulacji	4
La5	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
N2. Rozwiązywanie zadań		
N3. Wykorzystanie oprogramowania Polymath, Excel+Solver		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01-PEU_WO3	Egzamin końcowy
P (laboratorium)	PEU_U01-PEU_UO4	Elektroniczne kolokwium końcowe
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] M.B.Cutlip, M. Shacham, Problem Solving in Chemical and Biochemical Engineering with Polymath, Excel, and Matlab, Second Edition, Prentice Hall		
[2]		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[3] J.M. Douglas, Dynamika i sterowanie procesów, t.1 Analiza układów dynamicznych, WNT, W-wa 1976		
[4] W. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, W-wa 1976		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
Dr hab. inż. Włodzimierz Tylus, wlozdzimierz.tylus@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁCHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Korozja materiałów konstrukcyjnych			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Corrosion of constructional materials			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji			
Poziom i forma studiów:		II stopień, stacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Język wykładowy:		polski			
Cykl kształcenia od:		2024/2025			
Kod przedmiotu		W03TCH-NM1823W, W03TCH-NM1823L,			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Podstawowa wiedza w zakresie materiałoznawstwa					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1	Przekazanie informacji o korozji w aspekcie ekonomicznym i bezpieczeństwa.				
C2	Poznanie teoretycznych podstaw procesów korozyjnych.				
C3	Podanie informacji o zachowaniu materiałów metalowych w środowiskach naturalnych i specyficznych środowiskach przemysłowych				
C4	Poznanie sposobów oceny zagrożenia korozyjnego (określanie szybkości korozji) i metod ochrony konstrukcji eksploatowanych w warunkach rzeczywistych				
C5	Poznanie sposobów przygotowania powierzchni metali przed osadzeniem powłok ochronnych				

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIASIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
Student, który zaliczył przedmiot:		
PEU_W01 –zna skutki ekonomiczne korozji,		
PEU_W02 –zna podstawy teoretyczne i mechanizmy podstawowych typów korozji,		
PEU_W03 –rozumie zjawisko pasywności metali,		
PEU_W04 –potrafi wykorzystać wykresy Pourbaix dla oceny zagrożenia korozyjnego,		
PEU_W05 –zna zagrożenie korozyjne podstawowych metali i stopów w różnych środowiskach		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
Student, który zaliczył przedmiot:		
PEU_U01 – potrafi określić szybkość różnych rodzajów korozji różnymi metodami		
PEU_U02 – umie przygotować powierzchnię metalu przed osadzeniem powłoki zabezpieczającej metal przed korozją		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć-wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicja korozji. Straty korozyjne. Aspekt bezpieczeństwa związany z procesami korozyjnymi	1
Wy2	Ogniwa korozyjne. Mechanizm korozji elektrochemicznej i chemicznej	1
Wy3	Diagram potencjał – pH	1
Wy4	Kinetyka procesów korozyjnych	1
Wy5	Pasywność metali	1
Wy6	Korozja w środowiskach naturalnych i specyficznych. Korozja ogólna i lokalna	1
Wy7	Typy korozji lokalnej. Korozja galwaniczna, szczelinowa, wżerowa, selektywna, międzykrystaliczna, naprężeniowa	1
Wy8	Metody wyznaczania szybkości korozji	1
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Ochrona inhibitorowa stali niestopowych	3
La2	Kinetyka wzrostu wżerów w stalach stopowych	3
La3	Cynkowanie galwaniczne stali niestopowej z dodatkową pasywacją Cr(III)	3
La4	Chemiczna i elektrochemiczna obróbka powierzchniowa stali stopowych	3
La5	Powłoki tlenkowe na aluminium. Barwienie aluminium	3
La6	Fosforanowanie cynkowe stali niestopowych i niskostopowych	3
Suma godzin		<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną		
N2. Wykonywanie doświadczeń w laboratorium		
N3. Przygotowanie sprawozdań z wykonywanych doświadczeń		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01–PEU_W05	Kolokwium (ocena)

Załącznik nr 4 do programu studiów

F1 (laboratorium)	PEU_U01-PEU_U02	Kartkówki (ocena)
F2 (laboratorium)	PEU_U01-PEU_U02	Sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń (ocena)
P(laboratorium) P (laboratorium): ocena zaliczenia to średnia arytmetyczna zaliczeń ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Warunek: zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Paunovic M., Schlesinger M., Fundamentals of electrochemical deposition, 2 <sup>nd</sup> Edition, John Wiley & Sons, New York, 2006.		
[2] Socha J., Weber J.A., Podstawy elektrolitycznego osadzania stopów metali, Oficyna Drukarska – Instytut Mechaniki Precyzyjnej, Warszawa, 2001.		
[3] Schlesinger M., Paunovic M., Modern electroplating, 4th Edition, John Wiley & Sons, New York, 2000.		
[4] Ciszewski A., Technologia chemiczna. Procesy elektrochemiczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2008.		
[5] Uhlig's Corrosion Handbook, Third Edition, Editor(s): R. Winston Revie, First published: 28 March 2011 Print ISBN: 9780470080320, Online ISBN: 9780470872864, DOI: 10.1002/9780470872864, Copyright © 2011 John Wiley & Sons, Inc.		
[6] G. Wranglen, Podstawy korozji i ochrona metali, WNT, Warszawa, 1985		
[7] H. Bala, Korozja materiałów – teoria i praktyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.		
[8] N. Perez, Electrochemistry and corrosion science, Kluwer Academic Publisher, Boston, 2004		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] Ciszewski A., Podstawy inżynierii elektrochemicznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.		
[2] Poradnik galwanotechnika. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa, 2003.		
[3] M. Pourbaix, Wykłady z korozji elektrochemicznej, PWN, Warszawa, 1976.		
[4] M.G. Fontana, N.D. Greene, Corrosion engineering, McGraw-Hill Company, New York, 1978		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
Dr inż. Martyna Dymek; martyna.dymek@pwr.edu.pl Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.edu.pl		



Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Laboratorium technologiczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technological laboratory				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia Materiałów Zaawansowanych,				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1810L				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			36		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			100		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			1,68		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość podstawowych pojęć i definicji z obszaru chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej 2. Znajomość podstawowych typów reaktorów chemicznych					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studentów z nowoczesnymi procesami technologicznymi związanymi z wytwarzaniem, rafinacją i wykorzystaniem paliw alternatywnych C2 Zapoznanie studentów z technikami separacji mieszanek gazowych C3 Zapoznanie studentów z wytwarzaniem nowych form użytkowych produktów chemii kosmetycznej i gospodarczej C4 Zapoznanie studentów z technologią wytwarzania tworzyw sztucznych w formie struktur komórkowych, membran i nanokompozytów.					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
PEU_W01 – Student zna alternatywne metody wytwarzania wodoru.		
PEU_W02 – Student zna problematykę magazynowania paliw gazowych.		
PEU_W03 – Student zna nowoczesne metody wytwarzania i formowania polimerów i nanokompozytów polimerowych.		
PEU_U01 – Student potrafi zaproponować odpowiednią technikę separacji poszczególnych składników podstawowych gazów technologicznych.		
PEU_U02 – Student potrafi zaproponować metodę i parametry procesu przeróbki biomasy i odpadów w kierunku gazu i oleju.		
PEU_U03 – Student potrafi wytwarzać nowoczesne produkty chemii kosmetycznej i gospodarczej.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium oraz zasad zaliczenia kursu.	
La2	Adsorpcyjne usuwanie związków siarki z biogazu.	
La3	Separacja składników powietrza metodą adsorpcji zmiennociśnieniowej (VPSA)	
La4	Piroliza odpadów gumowych w złożu stałym	
La5	Praktyczne badania aktywności katalizatorów uwodornienia	
La6	Magazynowanie gazu ziemnego na sorbentach węglowych	
La7	Wytwarzanie wodoru metodą elektrokatalitycznego rozkładu wody	
La8	Adsorpcyjne oczyszczanie wody na węglu aktywnym. Kinetyka procesu	
La9	Proces pirolizy biomasy i analiza produktów	
La10	Otrzymywanie tworzyw o strukturze komórkowej. Funkcjonalizacja powierzchni napelniaczy	
La11	Wytwarzanie membran polimerowych	
La12	Wytwarzanie nanokompozytów	
La13	Wytwarzanie nowych form użytkowych w produktach chemii gospodarczej: ciekłe i stałe mydło	
La14	Wytwarzanie nowych form użytkowych w produktach chemii kosmetycznej: stabilna emulsja kosmetyczna	
La15	Wytwarzanie własnej kompozycji użytkowej jako produktu chemii gospodarczej i kosmetycznej	
	Suma godzin	36
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykonywanie zadań w laboratorium		
N2. Komputerowa analiza danych pomiarowych		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-F14	PEU_W01- PEU_W03, PEU_U01- PEU_U03	Ocena przygotowania teoretycznego i pracy własnej studenta na poszczególnych zajęciach laboratoryjnych (La2-La15) wg skali ocen PWr.
Średnia arytmetyczna (S) z ocen formujących F1-F14 P = 3,0 jeżeli (2,50<S≤3,00) 3,5 jeżeli (3,00<S≤3,50)		

Załącznik nr 4 do programu studiów

4,0 jeżeli $(3,50 < S \leq 4,00)$ 4,5 jeżeli $(4,00 < S \leq 4,50)$ 5,0 jeżeli $(4,50 < S \leq 5,00)$ 5,5 jeżeli $(S > 5,00)$
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
literatura specjalistyczna – podawana przez prowadzącego laboratorium
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Krzysztof Kierzek, krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl</b>

Wydział Chemiczny					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim <b>Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu</b>					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <b>Mathematical methods design and analysis of the experiment</b>					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień /niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1820W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Zaliczenie kursów Analiza I, Algebra I.					
2. Umiejętność obsługi komputera.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zrozumieć zastosowania modelowania statystycznego w opisie eksperymentu chemicznego.					
C2 Nauczyć się zastosowania numerycznych metod matematycznych do kontroli procesu chemicznego.					
C3 Zrozumieć aparat matematyczny używany w obliczeniach związanych z projektowaniem i analizą eksperymentu.					
C4 Nauczyć się jak opracować wyniki eksperymentu metodami statystycznymi z użyciem pakietów numerycznych.					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 - w interpretacji zjawisk i procesów przyrodniczych opiera się na podstawach empirycznych, rozumiejąc w pełni znaczenie metod matematycznych i statystycznych		
PEU_W02 - ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych potrafi powiązać zjawisko fizyko-chemiczne z odpowiednim modelem matematycznym, potrafi zidentyfikować jakiego typu metodę matematyczną należy zastosować do rozwiązania zadanego problemu		
PEU_W03- ma wiedzę w zakresie statystyki i informatyki na poziomie pozwalającym na opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych, potrafi opracować wyniki eksperymentu metodami statystycznymi, potrafi ocenić rodzaj korelacji pomiędzy zestawem danych a następnie dopasować odpowiedni model, potrafi metodami statystycznymi określić jakość dopasowania modelu do danych eksperymentalnych		
PEU_W04 – stosując odpowiednie metody numeryczne oraz pakiety do obliczeń matematycznych umie rozwiązać zadany problem z zadaną dokładnością,		
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>		
PEU_K01 - rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób		
PEU_K02 - rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla studiowanego kierunku studiów, w celu poszerzenia i pogłębiania wiedzy		
PEU_K03 - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Metody rozwiązywania układów równań liniowych, równania macierzowe, obliczanie macierzy odwrotnej, algorytm Gaussa: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy2	Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych, lokalizacja rozwiązania, metoda Newtona-Raphsona: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy3	Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych, metoda Eulera, metoda Verleta, schemat jawny, schemat niejawny: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
Wy4	Estymacja liniowa – metoda najmniejszych kwadratów, współczynnik korelacji, suma kwadratów, założenia dotyczące błędów: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	
Wy5	Estymacja nieliniowa, linearyzacja, równania normalne, metoda Gaussa-Newtona. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Excel, MATLAB.	
Wy6	Ocena dopasowania modelu: proporcja wyjaśnionej wariancji, test chi-kwadrat, test Kolomogorova-Smirnova, test Grubba. Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, MATLAB.	
Wy7	Testowanie hipotez - rozkład normalny, t-Studenta, ANOVA: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietów Origin, Excel.	
Wy8	Metoda powierzchni odpowiedzi, metoda Boxa-Behnkena: Przykłady studyjne rozwiązane przy pomocy pakietu MATLAB.	
	Suma godzin	9
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacje multimedialne. N2. Demonstracje komputerowe. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.		

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01-W04, PEU_K01-K03	kolokwium
ocena	<b>2,0</b> jeżeli P < 25 pkt. <b>3,0</b> jeżeli P = 25,5– 28 pkt. <b>3,5</b> jeżeli P = 28,5 – 31 pkt. <b>4,0</b> jeżeli P = 31,5 – 34 pkt. <b>4,5</b> jeżeli P = 34,5- 37 pkt. <b>5,0</b> jeżeli P = 40 - 45 pkt. <b>5,5</b> jeżeli P = 45,5- 50 pkt.	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Steven C. Chapra, Applied Numerical Methods with MATLAB: for Engineers and Scientists, McGraw 2012		
[2] Atkinson, A., Donev, A. and Tobias, R. (2007). Optimum Experimental Designs, with SAS (Oxford University Press)		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] Źródła internetowe		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
Dr inż. Łukasz Radosiński, Lukasz.radosinski@pwr.wroc.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:		Modelowanie 3D w Technologii Chemicznej			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		3D modelling in Chemical Technology			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia Chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Technologie materiałów zaawansowanych			
Poziom i forma studiów:		II, niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Język wykładowy:		polski			
Cykl kształcenia od:		2024/2025			
Kod przedmiotu		W03TCH-NM1814P			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				50	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,9	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość rysunku technicznego</li> <li>2. Znajomość oprogramowania AutoCAD</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Nabycie umiejętności projektowania 3D CAD					
C2 Nabycie umiejętności modelowania i tworzenia prezentacji zespołów technicznych wykorzystywanych w przetwórstwie tworzyw sztucznych					
C3 Nabycie wiedzy niezbędnej do przygotowania kompletnej dokumentacji technicznej elementów i wyrobów przemysłu przetwórstwa tworzyw sztucznych					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 Zna zasady przygotowywania dokumentacji technicznej		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
PEU_U01 Potrafi wykorzystać oprogramowanie CAD w projektowaniu modeli 3D		
PEU_U02 Potrafi przygotować prezentację graficzną i multimedialną zespołów technicznych		
PEU_U03 Potrafi zaprojektować elementy pochodne wyrobów z tworzyw sztucznych		
PEU_U04 Umie przeprowadzić analizę ruchu zespołów technicznych		
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>		
PEU_K01 Potrafi propagować rolę dokumentacji technicznej w przemyśle chemicznym		
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkic 2D: parametryzacja rysunku, stopnie swobody, edycja obiektów graficznych. Tworzenie podstawowych modeli 3D na podstawie szkiców	3
La2	Modele 3D: tworzenie i modyfikacja. Wykonywanie modeli złożonych obiektów technicznych. Obserwacja modeli 3D w przestrzeni	3
La3	Projekt zaworu technicznego: wykonanie rysunku płaskiego na bazie modelu 3D. Przygotowanie uproszczonej dokumentacji technicznej	3
La4	Projektowanie modeli pochodnych: modelowanie formy wtryskowej do wytworzenia produktu z tworzywa sztucznego. Projekt ślimaka wtryskarki/wyłączarki: zaawansowane metody modelowania obiektów przestrzennych	3
La5	Środowisko zespołu: tworzenie części, zestawianie, przesuwanie i modyfikacja komponentów	2
La6	Przygotowanie dokumentacji płaskiej, przekroje, wykaz części, rysunek złożeniowy, opis rysunku	2
La7	Powtórzenie materiału i kolokwium	2
	Suma godzin	18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacje multimedialne, pokazy audiowizualne		
N2. Nauka zadaniowa		
N3. Konsultacje		
N4. Samodzielne przygotowanie projektu technicznego		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F1	PEU_U01	Kolokwium
F2	PEU_W01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_U04	Projekt
F3	PEU_K01	Prezentacja
P = 40% F1 + 40% F2 + 20% F3		



**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] B. Noga, Z. Kosma, J. Parczewski, *Laboratorium komputerowych metod inżynierskich T3: Grafika 3D w Autodesk Inventor*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, 2008, Radom
- [2] Andrzej Jaskulski, *Autodesk Inventor: metodyka projektowania*, PWN, 2015, Warszawa

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] F. Stasiak, *Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor: Kurs Podstawowy*, Wyd. Expert Books, 2016, Aleksandrów Łódzki
- [2] F. Stasiak, *Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor: Kurs Zaawansowany*, Wyd. Expert Books, 2016, Aleksandrów Łódzki

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Piotr Cyganowski  
piotr.cyganowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Modelowanie procesów technologicznych					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Process modeling of chemical technology					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów: II stopień /niestacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Język wykładowy: polski					
Cykl kształcenia od: 2024/2025					
Kod przedmiotu W03TCH-NM1803W, W03TCH-NM1803L					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość chemii fizycznej: termodynamika, kinetyka					
2. Znajomość matematyki: różniczkowanie, całkowanie, równania różniczkowe					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie z matematycznym opisem złożonego procesu chemicznego.					
C2 Zapoznanie z celami modelowania: symulacją, optymalizacją i sterowaniem procesem.					
C3 Nauczenie formułowania i rozwiązywania prostych zadań optymalizacyjnych.					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 - ma podstawową wiedzę o modelach procesów z reakcją chemiczną					
PEU_W02 - zna przykłady zastosowania modelowania do symulacji i optymalizacji procesu					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_U01 - potrafi wykonać obliczenia regresyjne w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznej					
PEU_U02 - potrafi przeprowadzić symulację numeryczną pracy reaktora					
PEU_U03 - potrafi sformułować i rozwiązać zadanie optymalizacji warunków pracy reaktora					

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Modelowanie procesu, modele matematyczne opisujące pracę reaktorów chemicznych. Zastosowania modelowania: symulacja, optymalizacja, sterowanie procesem, regresja. Modelowanie kinetyki reakcji chemicznych Bilans masy i ciepła w modelach reaktorów: przepływowym zbiornikowym (CSTR), przepływowym tłokowym (PFR), ze złożem katalitycznym (PBR)	3
Wy2	Wymiana ciepła w reaktorach chemicznych, bilans cieplny, modelowanie, optymalizacja oraz sposoby realizacji procesów egzotermicznych i endotermicznych. Modele reakcji przemysłowych na przykładzie syntezy amoniaku. Proces syntezy amoniaku w reaktorze ze złożem katalizatora (PBR) – rozwiązania aparaturowe.	3
Wy3	Kaskada reaktorów CSTR: model, optymalizacja parametrów pracy, bilans cieplny. Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do programu Polymath. Analiza regresji w modelowaniu kinetyki reakcji chemicznych.. Określanie rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji na podstawie danych doświadczalnych: a) metodą nadmiaru substratu w reaktorze okresowym, b) dla reakcji w fazie ciekłej i c) w fazie gazowej przebiegających w reaktorze z przepływem tłokowym (PFR).	4
La2	Analiza regresji w szacowaniu rzędu reakcji i stałej szybkości reakcji na podstawie danych z reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem (CSTR). Symulacja pracy CSTR (pojedynczego i w kaskadzie) na przykładzie różnych reakcji złożonych.	4
La3	Wpływ rzędu reakcji na stopień przereagowania w reaktorze izotermicznym tłokowym. Symulacja PFR w warunkach izotermicznych, adiabatycznych i nieadiabatycznych. Określenie optymalnego profilu temperatury pracy PFR	4
La4	Reakcje ze zmianą objętości w PFR. Reakcje w stałej objętości i zmiennym ciśnieniu oraz w stałym ciśnieniu i zmiennej objętości w reaktorze okresowym. Symulacja pracy adiabatycznego reaktora okresowego	3
La5	Kolokwium sprawdzające	3
Suma godzin		<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną N2. Arkusz kalkulacyjny N3. Program matematyczny Polymath		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

P (wykład)	PEU_W01 PEU_W02	Kolokwium sprawdzające
P (laboratorium)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Kolokwium sprawdzające
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] S.M., Walas, Chemical Reaction Engineering Handbook of Solved Problems, Gordon and Breach Pub.</p> <p>[2] S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, 3 wyd., Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2010</p> <p>[3] Praca zbiorowa: Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1991</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] W.L. Luyben, Modelowanie, symulacja i sterowanie procesów przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1976</p>		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>prof. dr. hab. inż. Józef Hoffmann, <a href="mailto:jozef.hoffmann@pwr.edu.pl">jozef.hoffmann@pwr.edu.pl</a></b>		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Nowe technologie i układy katalityczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	New trends in technology and catalytic systems				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1829W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Kurs chemii organicznej					
CELE PRZEDMIOTU					
C1 Omówienie wybranych kierunków rozwoju katalizy w technologii chemicznej C2 Zapoznanie słuchaczy ze specyficznymi technologiami i produktami przemysłu organicznego: związkami optycznie czynnymi, połączeniami krzemoorganicznymi, węglanami organicznymi.					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
PEU_W01 Student zna właściwości i zastosowania wybranych materiałów katalitycznie aktywnych					
PEU_W02 Słuchacz zapoznał się z podstawami chemii organicznych związków krzemu, metodami produkcji związków krzemoorganicznych i ich kierunkami zastosowań.					
PEUW03. Student pogłębił swą wiedzę z zakresu stereochemii związków organicznych, poznał metody separacji jak i też syntezy czystych stereoizomerów.					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
PEU_U01 Student umie dobierać odpowiednie katalizatorów do wybranych zastosowań					
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>					
PEU_K01 Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy					
TREŚCI PROGRAMOWE					

Załącznik nr 4 do programu studiów

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Tlenki binarne o strukturze perowskitu (spinelu)	
Wy2	Kataliza w oczyszczaniu wód i ścieków	
Wy3	Technologia związków optycznie czynnych	
Wy4	Chemia związków krzemooorganicznych. Synteza silikonów. Właściwości i zastosowanie polimerów krzemooorganicznych.	
Wy5.	Węglany organiczne, synteza i właściwości.	
Wy6	Egzamin	
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się: PEU_W01-W03 PEU_U01, PEU_K01	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się egzamin
P (wykład)	3.0 jeżeli:	<5 – 6) pkt.
	3.5	<6 – 7) pkt.
	4.0	<7 – 8) pkt.
	4.5	<8 – 9) pkt.
	5.0 max.	10 pkt.
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
<p>[1] B. Grzybowska-Świerkosz; Elementy katalizy heterogenicznej. PWN. 1993</p> <p>[2] J.L.G. Fierro (Ed.) Metal oxides. Chemistry and application. Taylor &amp; Franis Group 2006.</p> <p>[3] J. Pielichowski, A. Puszyński. Technologia tworzyw sztucznych. WNT Warszawa, 1998.</p> <p>[4] P. Rościszewski, M. Zielecka. Silikony właściwości i zastosowanie. WNT Warszawa 2002.</p> <p>[5] A.N. Collins, G.N. Sheldrake, J. Crosby. Chrality in Industry. John Wiley and Sons Ltd, Chichester 2000.</p>		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
Dr hab. inż. Stanisław Gryglewicz, stanislaw.gryglewicz@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Ochrona środowiska w technologii chemicznej			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Environmental protection in chemical technology			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia Chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:		II stopień, niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Język wykładowy:		polski			
Cykl kształcenia od:		2024/2025			
Kod przedmiotu		W03TCH-NM1828W, W03TCH-NM1802L			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25		50		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstaw chemii ogólnej</li> <li>2. Znajomość podstaw inżynierii chemicznej</li> <li>3. Znajomość podstaw technologii chemicznej</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studenta z problematyką ochrony i kształtowania środowiska oraz polityką ochrony środowiska w UE i Polsce.					
C2 Poznanie procesów generujących powstawanie zanieczyszczeń oraz sposobów ich zapobiegania/ograniczenia.					
C3 Zapoznanie studentów z zasadami zrównoważonego rozwoju i gospodarowaniem zasobami naturalnymi					
C4 Zapoznanie studenta z metodami usuwania metali ciężkich ze ścieków					
C5 Zapoznanie studenta z metodami oczyszczania wód					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 student zna podstawowe zagadnienia z zakresu ochrony środowiska		
PEU_W02 student zna najnowsze techniki stosowane w ochronie środowiska		
PEU-W03 student zna podstawowe zasady polityki klimatycznej i energetycznej UE i posiada wiedze na temat zrównoważonego rozwoju		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
PEU_U01 – potrafi dobrać metodę usuwania metali ciężkich ze ścieków		
PEU_U02 – potrafi wybrać metodę odzyskiwania metali ciężkich ze ścieków		
PEU_U03 – potrafi zastosować adsorbenty węglowe do oczyszczania wód		
PEU_U04 – potrafi zastosować adsorbenty do usuwania odorantów		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Źródła i rodzaj zanieczyszczeń w środowisku. Polityka ochrony środowiska w Unii Europejskiej	3
Wy2	Metody usuwania i ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby.	3
Wy3	Przemysł chemiczny i jego oddziaływanie na środowisko. Technologie bezodpadowe. Technologie czyste i czyszczące	3
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie BHP	2
La2	Usuwanie jonów chromu ze ścieków z przemysłu garbarskiego Część I – Redukcja Cr (VI) do Cr (III) przy użyciu kwasu szczawowego	4
La3	Usuwanie jonów chromu ze ścieków – Część II – Usuwanie Cr (III) ze ścieków metodą biosorpcji	4
La4	Procesy odsiarczania surowców gazowych	4
La5	Procesy odsiarczania surowców ciekłych	4
...		
	Suma godzin	18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
N2. Wykonanie doświadczenia		
N3. Przygotowanie sprawozdania		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
P (wykład)	PEU_W01- PEU_W03	Egzamin 3,0 = 50% pkt. 3,5 = 60% pkt. 4,0 = 70% pkt. 4,5 = 80% pkt.



		5,0 = 90% pkt. 5,5 = 100% pkt.
F1	PEU_U01 PEU_U02	Ocena z kartkówki i sprawozdania
F2	PEU_U01 PEU_U02	Ocena z kartkówki i sprawozdania
F3	PEU_U04	Ocena z kartkówki i sprawozdania
F4	PEU_U03	Ocena z kartkówki i sprawozdania
P (laboratorium)= (F1 + F2 + F3 + F4)/4		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
<p>[1] Instrukcje do ćwiczeń na stronie <a href="http://www.paliwa.pwr.edu.pl">www.paliwa.pwr.edu.pl</a></p> <p>[2] K.Małachowski, Gospodarka a środowisko i ekologia, wyd.CeDeWu,2011</p> <p>[3] Z.Łucki, W.Misiak, Energetyka a społeczeństwo, PWN ,2012</p> <p>[4] M.Górski, Prawo ochrony środowiska, Wolter Kluwer Polska,2009</p> <p>[5] M.Charka, F.Elżanowski, M.Swora, Energetyka i ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym, Wolters Kluwer Polska, 2010</p> <p>[6]R.Zarzycki, Wprowadzenie do inżynierii ochrony środowiska WNT,2007</p>		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<p><b>Dr inż.Ewa Lorenc-Grabowska <a href="mailto:ewa.lornc-grabowska@pwr.edu.pl">ewa.lornc-grabowska@pwr.edu.pl</a> (wykład)</b></p> <p><b>Dr inż. Sylwia Hull <a href="mailto:sylwia.hull@pwr.edu.pl">sylwia.hull@pwr.edu.pl</a> (laboratorium)</b></p>		

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Paliwa alternatywne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Alternative fuels				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie Materiałów Zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1811W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Podstawowa wiedza w zakresie technologii chemicznej. 2. Wiedza z zakresu zrównoważonego rozwoju oraz najlepszych dostępnych technik (BAT).					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studenta z nowymi i perspektywicznymi kierunkami rozwoju technologii otrzymywania paliw alternatywnych.					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b><u>Z zakresu wiedzy:</u></b>					
PEU_W01 Student ma wiedzę w zakresie produkcji energii na świecie i w Polsce raz perspektyw w wykorzystaniu różnych surowców energetycznych.					
PEU_W02 Student zna technologie otrzymywania wysoko jakościowych paliw alternatywnych i (w tym biopaliw).					
PEU_W03 Student zna nowoczesne procesy przetwarzania biomasy do biopaliw.					
<b><u>Z zakresu umiejętności:</u></b>					
PEU_U01 Student potrafi określić wymagania stawiane paliwom alternatywnym przeznaczonym do zasilania silników oraz dokonać oceny ich przydatności do konkretnych zastosowań.					
PEU_U02 Student umie dobrać metodę przetwórstwa surowca w celu uzyskania paliwa czystego.					

<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>		
PEU_K01 Student ma świadomość oddziaływania paliw na środowisko.		
PEU_K02 Student rozumie potrzebę rozwoju nowych technologii w zakresie produkcji paliw ze źródeł odnawialnych.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do wykładów: podstawowa literatura, warunki zaliczenia przedmiotu i jego forma. Produkcja konwencjonalnych paliw węglowodorowych na świecie i ich wykorzystanie.	
Wy2	Katalityczne systemy oczyszczania spalin samochodowych. Syntetyczne dodatki do paliw.	
Wy3	Biopaliwa – podział i podstawowe procesy produkcyjne. Paliwa alkoholowe. Procesy otrzymywania alkoholi bezwodnych. Procesy syntezy metanolu.	
Wy4	Syntetyczne benzyny: MTG, MOGD, proces Cyclar. Syntetyczne oleje napędowe (z procesów, FT/SMDS, CTL, GTL, BTL)	
Wy5	Paliwa otrzymywane w procesie katalitycznej hydrokonwersji olejów roślinnych HVO (Green Diesel).	
Wy6	Eter dimetylowy (DME) jako paliwo.	
Wy7	Paliwa gazowe. Technologie produkcji wodoru.	
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacja multimedialna.		
N2. Konsultacje.		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
F (wykład)	PEU_W01 – PEU_W03 PEU_U01– PEU_U02, PEU_K01- PEU_K02	kolokwium zaliczeniowe (maks. 20 pkt.)
P (wykład) 3,0 jeżeli F = 50% pkt. 3,5 jeżeli F = 60% pkt. 4,0 jeżeli F = 70% pkt. 4,5 jeżeli F= 80% pkt. 5,0 jeżeli F = 90% pkt. 5,5 jeżeli F = 100% pkt.		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>		
[1] Czysta energia-produkty chemiczne i paliwa z węgla-ocena potencjału rozwojowego, pod red. T. Borowieckiego i in., IChPW, Zabrze 2008.		
[2] J. Molenda, A. Rutkowski, procesy wodorowe w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym, Wyd. NT, Warszawa 1980.		

Załącznik nr 4 do programu studiów

[3] J. Molenda, Gaz Ziemny, Wyd. WNT, Warszawa 1993.

[4] J. Surygała, Wodór jako Paliwo, Wyd WNT, Warszawa 2008

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] W.M. Lewandowski, Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wyd. WNT.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr inż. Karolina Jaroszewska, [karolina.jaroszewska@pwr.edu.pl](mailto:karolina.jaroszewska@pwr.edu.pl)**

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy biotechnologii				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics biotechnology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1819W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej;					
2. Znajomość podstawowych procesów jednostkowych w technologii chemicznej;					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zaznajomienie studentów z podstawami multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki;					
C2 Poznanie różnych metod uzyskania biomasy mikroorganizmów;					
C3 Zaznajomienie studentów z rolą mikroorganizmów w przemyśle;					
C4 Poznanie technologii fermentacyjnych;					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 – zna główne elementy bioprocesu, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura) i potrafi opisać kinetykę wzrostu mikroorganizmów i statykę wzrostu mikroorganizmów,		
PEU_W02 – zna elementy downstream processing – procesy dalszej obróbki		
PEU_W03 – zna surowce i materiały stosowane w biotechnologii		
PEU_W04 – zna podstawowe wiadomości o surowcach roślinnych jako bioreaktory		
PEU_W05 – zna kultury starterowe fermentacji mlekowej stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.		
PEU_W06 – zna technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski, przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski, przemysł mięsny i mleczarski, produkcja związków chemicznych.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Główne elementy bioprocesu, procesy ciągłe i okresowe, półokresowe, parametry procesowe (np. pH, temperatura). Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Statyka wzrostu mikroorganizmów.	2
Wy2	Downstream processing – procesy dalszej obróbki: łamanie piany, procesy wydziałania i oczyszczania, wirowanie, filtracja, perwaporacja, ekstrakcja, adsorpcja, krystalizacja, wymrażanie, odparowanie próżniowe, destylacja, układ odwróconych miceli, precypitacja bioskładników, separacja z wytworzeniem piany, deizintegracja, oczyszczanie bioproduktów: metody membranowe, chromatograficzne i elektroforetyczne.	2
Wy3	Surowce i materiały w biotechnologii: woda, składniki podłoża, źródła węgla, azotu, fosforu, siarki i mikroelementów.	2
Wy4	Biotechnologia pozyskiwania żywności.	2
Wy5	Surowce roślinne jako bioreaktory: rośliny transgeniczne.	4
Wy6	Kultury starterowe, fermentacja mlekowa, zakwasy stosowane w mleczarstwie, piekarnictwie, gorzelnictwie i piwowarstwie.	2
Wy7	Technologie fermentacyjne: produkcja kapusty kiszzonej i ogórków kiszonych, przemysł piekarski.	2
Wy8	Technologie fermentacyjne: przemysł piwowarski, spirytusowy i winiarski.	2
Wy9	Przemysł mięsny i mleczarski.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01– PEU_W06	Egzamin końcowy

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Podstawy biotechnologii / red. nauk. C. Ratledge, B. Kristiansen ; red. nauk. tł. A. K. Kononowicz, S. Bielecki, A. Chmiel. Podstawy biotechnologii. 2011, Wydawnictwo Naukowe PWN
[2] W. Bednarski, A. Repsa, Biotechnologia żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa, 2003
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
1. Biotechnologia / red. M. Sowa-Kućma, Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, 2011.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Agnieszka Saeid, agnieszka.saeid@pwr.edu.pl</b>

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	Praca dyplomowa I
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	Graduate laboratory I
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom studiów:</b>	II stopień
<b>Forma studiów:</b>	niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Cykl kształcenia od:</b>	2024/2025
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W03W03-NM1854D</b>
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	<b>Wykład</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>Seminarium</b>
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			36		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			150		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			6		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			6		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1,8		

\*niepotrzebne skreślić

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>
1.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 Pogłębienie umiejętności doboru i analizy źródeł wiedzy, w tym literatury naukowej
C2 Rozwinięcie umiejętności utworzenia pisemnego opracowania w zakresie tematu pracy dyplomowej
C3 Poszerzenie umiejętności planowania i prowadzenia pracy naukowej



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej,

PEU\_W02 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej

### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_U01 – potrafi gromadzić informacje przydatne do poznania określonego zagadnienia i przygotowania do realizacji pracy dyplomowej

PEU\_U02 – potrafi w sposób krytyczny opracować zgromadzone informacje w formie pisemnej na temat wybranego zagadnienia naukowego lub praktycznego.

PEU\_U03 – (opcjonalnie) potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty / prace projektowe oraz opracować wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich dokonań i planować dalsze prace

### Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_K01 – – jest gotowa do krytycznej oceny wiedzy pozyskiwanej ze różnych źródeł

PEU\_K02 – jest gotowa do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania praw autorskich

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1-15	Indywidualna praca studenta w zakresie wybranego tematu według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej	
	Suma godzin	36

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 – PEU_W02 PEU_U01 – PEU_U03 PEU_K01 – PEU_K02	ocena pracy studenta na podstawie postępów w realizacji pracy dyplomowej

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

**Opiekun poszczególnych kursów Praca dyplomowa**

Przygotowanie karty:

**Piotr Rutkowski**, piotr.rutkowski@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim:</b>	Praca dyplomowa II
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim:</b>	Graduate laboratory II
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom studiów:</b>	II stopień
<b>Forma studiów:</b>	nietacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Cykl kształcenia od:</b>	2024/2025
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W03W03-NM1855D</b>
<b>Grupa kursów:</b>	NIE

	<b>Wykład</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>Seminarium</b>
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			126		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			500		
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>			20		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			20		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			5,7		

\*niepotrzebne skreślić

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>
--

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 realizacja projektu badawczego C2 pisemne opracowanie pracy dyplomowej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_W01 – zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i fachowej

PEU\_W02 – ma zaawansowaną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej

#### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_U01 – potrafi przeprowadzić eksperymenty / opracować projekt zgodnie z opracowanym planem prac

PEU\_U02 – potrafi porównywać pozyskiwane informacje ze źródeł wiedzy wynikami prowadzonych badań, weryfikować wyniki własnych badań, wnioskować i planować dalsze prace

PEU\_U03 – potrafi opracować uzyskane wyniki swoich prac w zakresie wybranego tematu i przedstawić je w formie pracy dyplomowej

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_K01 – jest gotowa do krytycznej oceny uzyskanych wyników swoich prac badawczych w zakresie wybranego tematu

PEU\_K02 – jest gotowa do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania praw autorskich

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1-15	Indywidualna praca studenta w zakresie wybranego tematu według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej	
	Suma godzin	126

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 – PEU_W02 PEU_U01 – PEU_U03 PEU_K01 – PEU_K02	ocena jakości pracy studenta w trakcie realizacji pracy dyplomowej

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura naukowa i fachowa wskazana przez Opiekuna przedmiotu i/lub znaleziona przez studenta.

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

**Opiekun poszczególnych kursów Praca dyplomowa**

Przygotowanie karty:

**Piotr Rutkowski**, piotr.rutkowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Projekt procesowy				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Process project				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1815W, W03TCH-NM1803P				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25			50	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,9	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologia chemiczna.</li> <li>2. Inżynieria chemiczna.</li> <li>3. Projekt technologiczny.</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studentów z zadaniami projektowania instalacji przemysłowej i analizą wykonalności nowej instalacji, zasadach opracowania projektu procesowego instalacji.					
C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o systemie zaopatrzenia w surowce i energię, o przygotowaniu danych procesowych do projektowania, o wymaganiach dotyczących jakości surowców i otrzymanych produktów.					
C3 Zapoznanie studentów z zasadami opracowania przebiegu procesu produkcyjnego projektowanej instalacji przemysłowej, w tym z zasadami sporządzania schematu ideowego i schematu technologiczno–aparaturowego w projekcie procesowym.					
C4 Zapoznanie studentów z zasadami doboru aparatury procesowej, urządzeń, materiałów konstrukcyjnych, sposobu i doboru aparatury kontrolno–pomiarowej i regulacyjnej projektowanej instalacji.					
C5 Nauczenie szacowania nakładów inwestycyjnych i obliczania kosztów produkcji projektowanej instalacji.					

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

- PEU\_W01 – zna zasady projektowania instalacji przemysłowej, zna zasady opracowania projektu procesowego i przeprowadzania analizy wykonalności nowej inwestycji,
- PEU\_W02 – zna systemy zaopatrzenia w surowce i energię, potrafi przeanalizować i przygotować dane procesowe do projektowania, ma wiedzę o wymaganiach dotyczących jakości surowców i otrzymanych produktów oraz o wymaganiach dotyczących ich magazynowania,
- PEU\_W03 – potrafi opracować przebieg procesu produkcyjnego projektowanej instalacji,
- PEU\_W04 – zna zasady doboru aparatury procesowej, urządzeń, doboru materiałów konstrukcyjnych i wyposażenia instalacji w aparaturę kontrolno-pomiarową i regulacyjną projektowanej instalacji,
- PEU\_W05 – wie jak szacuje się nakłady inwestycyjne i jak oblicza się koszty produkcji.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEU\_U01 – potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej instalacji,
- PEU\_U02 – potrafi opracować chemiczną i technologiczną koncepcję postawionego zadania projektowego,
- PEU\_U03 – umie dobrać indywidualne parametry procesów i operacji jednostkowych postawionego zadania projektowego, według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji,
- PEU\_U04 – umie sporządzić bilans materiałowy i energetyczny, obliczyć wskaźniki zużycia surowców i energii, obliczyć skład chemiczny produktu/produktów, zdefiniować odpady,
- PEU\_U05 – potrafi dobrać lub zaprojektować aparaty procesowe, dobrać urządzenia, dobrać materiały konstrukcyjne,
- PEU\_U06 – potrafi opracować sposoby kontroli (dobrac aparaty kontrolno-pomiarowe) i regulacji (zawory, układy automatycznej regulacji) projektowanej instalacji,
- PEU\_U07 – umie opracować schemat technologiczno-aparaturowy instalacji przemysłowej, umie rozmieścić przestrzennie aparaty i urządzenia instalacji,
- PEU\_U08 – umie oszacować nakłady inwestycyjne i umie obliczyć koszty produkcji projektowej instalacji przemysłowej.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEU\_K01 – potrafi współpracować w grupie projektowej,
- PEU\_K02 – potrafi zaprezentować wyniki pracy.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Instalacja przemysłowa. Zasady projektowania instalacji przemysłowej. Analiza wykonalności nowej instalacji. Założenia technologiczno-ekonomiczne. Zasady opracowania projektu procesowego instalacji przemysłowej. Założenia projektowe. System zaopatrzenia w surowce i energię. Produkty, odpady. Ochrona środowiska.	3
Wy2	Dane procesowe. Jakość surowców i produktów, wytyczne ich magazynowania. Przebieg procesu produkcyjnego. Schemat ideowy instalacji przemysłowej. Aparatura procesowa, urządzenia instalacji przemysłowej. Dobór materiałów konstrukcyjnych.	3
Wy3	Kontrola i regulacja projektowanej instalacji. Aparatura kontrolno-pomiarowa, układy automatycznej regulacji. Opracowanie schematu technologiczno-aparaturowego instalacji przemysłowej. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń. Nakłady inwestycyjne i obliczanie kosztów produkcji.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>9</b>
<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Przeprowadzenie analizy wykonalności nowej (przykładowej) inwestycji. Opracowanie chemicznej i technologicznej koncepcji zadania projektowego	3

	– przykładowej instalacji przemysłowej. Dobór indywidualnych parametrów procesów i operacji jednostkowych dla konkretnego zadania projektowego według opracowanego schematu ideowego projektowanej instalacji.	
Pr2, Pr3	Sporządzenie bilansu materiałowego i energetycznego, obliczenie wskaźników zużycia surowców i energii. Obliczanie składu produktu/produktów, składu odpadów oraz opracowanie propozycji ich magazynowania/utylizacji.	6
Pr4	Dobór lub/i zaprojektowanie aparatów procesowych, dobór urządzeń, dobór materiałów konstrukcyjnych. Rurociągi i armatura.	3
Pr5	Opracowanie systemu pomiarów, kontroli i regulacji projektowanej instalacji przemysłowej. Dobór aparatury kontrolno–pomiarowej. Dobór układów automatycznej regulacji. Opracowanie schematu technologiczno–aparaturowego projektowanej instalacji. Rozmieszczenie przestrzenne aparatów i urządzeń.	3
Pr6	Obliczenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych i obliczenie kosztów produkcji. Kolokwium zaliczeniowe – projekt.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Rozwiązywanie cząstkowych zadań i problemów do opracowania projektu procesowego. N3. Konsultacje projektowe.		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01 – PEU_W05	Zaliczenie na ocenę.
P2	PEU_U01 – PEU_U08, PEU_K01 - PEU_K02	Zaliczenie na ocenę.
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] J. Ciborowski: <i>Podstawy inżynierii chemicznej</i> , WNT, Warszawa, 1982. [2] J. Pikoń: <i>Aparatura chemiczna</i> , PWN, Warszawa, 1978. [3] D.W. Green, R.H. Perry (red.): <i>Perry's chemical engineers' handbook</i> , 8 <sup>th</sup> ed., McGraw–Hill, 2007. [4] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.): <i>Product design and engineering</i> . Vol. 1: <i>Basics and technologies</i> , Vol. 2: <i>Rawmaterials, additives and application</i> , Wiley, 2007.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] A.C. Dimian, C.S. Bildea: <i>Chemical Process Design. Computer – aided case studies</i> , Wiley, 2008. [2] G.H. Vogel: <i>Process Development. From the initial idea to the chemical production plant</i> , Wiley, 2005. [3] M. Zlokarnik: <i>Scale–up in chemical engineering</i> , Wiley, 2002. [4] G.I. Wells, L.M. Rose: <i>The art of chemical process design</i> , Elsevier, 1986. [5] W.D. Seider: <i>Process design principles</i> , J.W.&S., 1999.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia (andrzej.matynia@pwr.edu.pl) dr inż. Anna Stanlik (anna.stanlik@pwr.edu.pl)		

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	Proseminarium dyplomowe
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	Graduation proseminar
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom studiów:</b>	II stopień
<b>Forma studiów:</b>	nietacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Cykl kształcenia od:</b>	2024/2025
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W03W03-NM1053S</b>
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	<b>Wykład</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>Seminarium</b>
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					25
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>					1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					0,42

\*niepotrzebne skreślić

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>
Nie dotyczy

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 Zapoznanie studenta z ofertą badawczą jednostek Wydziału
C2 Omówienie tematyki prac dyplomowych oferowanych przez nauczycieli
C3 Omówienie warunków i zasad realizacji laboratorium dyplomowego i pracy dyplomowej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

**Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_W01 – posiada wiedzę o tematykach badawczych związanych ze studiowanym kierunkiem studiów prowadzonych w jednostkach organizacyjnych Wydziału Chemicznego

**Z zakresu umiejętności:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_U01 – potrafi brać czynny udział w dyskusji na poruszane tematy naukowe

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEU\_K01 – ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kompetencji w zakresie tematyki badawczej w ramach studiowanego kierunku

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sem	Omówienie tematyki prac dyplomowych przez pracowników jednostek Wydziału prowadzących badania związane z kierunkiem studiów; Prezentacja laboratoriów badawczych i analitycznych w jednostkach Wydziału; Omówienie zasad wyboru tematów prac dyplomowych i zasad realizacji/ zaliczania przedmiotów „Praca dyplomowa”	9
	Suma godzin	9

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 PEU_U01 PEU_K01	Obecność na zajęciach, udział w dyskusjach – oceniane przez osoby prowadzące zajęcia

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

nie dotyczy

**NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)**

**Przewodniczący komisji programowej kierunku**



WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim		Sektorowe procesy produkcyjne			
Nazwa przedmiotu w języku angielskim		Branch production processes			
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):		Technologia chemiczna			
Specjalność (jeśli dotyczy):		Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji			
Poziom i forma studiów:		II stopień, niestacjonarna			
Rodzaj przedmiotu:		obowiązkowy			
Język wykładowy:		polski			
Cykl kształcenia od:		2024/2025			
Kod przedmiotu		W03TCH-NM1824W, W03TCH-NM1824L			
Grupa kursów		NIE			
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		50		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39		0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Podstawowa wiedza w zakresie technologii chemicznej.					
2. Wiedza z zakresu zrównoważonego rozwoju oraz najlepszych dostępnych technik (BAT).					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1	Poznanie na wybranych przykładach trendów związanych z rozwojem procesów produkcyjnych w obszarach technologii organicznej i nieorganicznej.				
C2	Zrozumienie specyfiki procesów elektrochemicznych wykorzystywanych w technologiach chemicznych.				
C3	Poznanie zadań współczesnego przemysłu rafineryjnego ze szczególnym uwzględnieniem kierunku przerobu pozostałości naftowych.				
C4	Przekazanie wiedzy dotyczącej pozyskiwania olefin o wysokiej czystości.				
C5	Poznanie na wybranych przykładach nowoczesnych środków smarowych.				
C6	Poznanie metod otrzymywania polimerów i sporządzania ich charakterystyki.				
C7	Przekazanie wiedzy o układach koloidalnych posiadających praktyczne znaczenie.				
C8	Poznanie wybranych procesów stosowanych w celu poprawy jakości paliw.				

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_W01 – zna trendy związane z rozwojem technologii chemicznych dla różnych sektorów przemysłu.

PEU\_W02 – rozumie specyfikę procesów elektrochemicznych wykorzystywanych w technologiach chemicznych.

PEU\_W03 – zna trendy związane z rozwojem procesów pogłębionej przeróbki ropy naftowej w powiązaniu z jakością produktów oraz pozyskaniem surowców dla syntez chemicznych.

PEU\_W04 – ma wiedzę z zakresu otrzymywania i podstawowych właściwości środków smarowych.

PEU\_W05 – ma wiedzę dotyczącą pozyskiwania i doboru surowców oraz utylizacji powstających odpadów.

**Z zakresu umiejętności:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_U01 – potrafi zastosować metody otrzymywania polimerów i sporządzać ich charakterystyki.

PEU\_U02 – umie wykorzystywać wiadomości na temat układów dyspersyjnych i koloidalnych i stosować je do celów praktycznych.

PEU\_U03 – potrafi zastosować metody badań własności reologicznych olejów silnikowych do ich klasyfikacji

PEU\_U04 – umie wykorzystywać procesy elektrochemiczne do celów produkcyjnych.

PEU\_U05 – potrafi przeprowadzić analizę chromatograficzną produktów hydroizomeryzacji n-parafin

PEU\_U06 – umie obliczyć aktywność i selektywność katalizatora oraz wykonać bilans masowy procesu hydroizomeryzacji n-parafin

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Procesy produkcyjne w wybranych technologiach przemysłu chemicznego nieorganicznego	2
Wy2	Specyfika procesów elektrochemicznych w wybranych technologiach chemicznych	1
Wy3	Surowce i odpady przemysłu galwanotechnicznego	1
Wy4	Zadania współczesnego przemysłu rafineryjnego: kierunki przerobu ropy naftowej oraz pozostałości naftowych.	1
Wy5	Produkcja wysokiej czystości propylenu – metateza olefin.	1
Wy6	Nowoczesne środki smarowe	1
Wy7	Przykłady bieżących problemów produkcyjnych i ekonomicznych spotykanych w realizowanych technologiach z obszaru chemii nieorganicznej i organicznej	1
Wy8	Stan przemysłu chemicznego w Polsce	1
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>

La1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Przepisy BHP.	2
La2	Preparatyka i właściwości układów koloidalnych oraz układy koloidalne w kosmetyce.	4
La3	Badanie aktywności i selektywności dwufunkcyjnego katalizatora platynowego w procesie hydroizomeryzacji n-parafin.	4
La4	Elektrorefinacja miedzi.	4
La5	Osadzanie powłok z metali szlachetnych.	4
	Suma godzin	18

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1	wykład informacyjny
N2	wykład problemowy
N3	wykonanie doświadczenia
N4	przygotowanie sprawozdania

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W05	Egzamin końcowy
F1 (laboratorium)	PEU_U01 –PEU_U06	Sprawdzian pisemny
F2 (laboratorium)	PEU_U01 –PEU_U06	Sprawozdania z wykonania ćwiczenia

P (laboratorium): warunek zaliczenia: pozytywne oceny ze wszystkich ćwiczeń  
Ocena z laboratorium jest średnią arytmetyczną ocen ze wszystkich ćwiczeń (ocena z każdego ćwiczenia =  $1/3F1 + 2/3F2$ ).

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dylewski R., Gnot W., Gonet M., Elektrochemia przemysłowa – wybrane procesy i zagadnienia, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1999.
- [2] Kuhn A.T., Industrial electrochemical processes, Elsevier Pub. Co., New York, 1971.
- [3] Holmberg K., Surfactants and polymers in aqueous solution, John Wiley & Sons, Chichester 2006.
- [4] Grzywa E., Molenda J., Technologia podstawowych syntez organicznych t.1, WNT, Warszawa, 2000.
- [5] Speight J.G., The chemistry and Technology of Petroleum, Marcel Dekker, Inc. 1991.
- [6] Grela K., Olefin Metathesis: Theory and Practice, John Wiley & Sons, New Jersey 2014.
- [7] Krasodomski M. (Praca zbiorowa) Nowoczesne środki smarowe do specjalistycznych zastosowań w urządzeniach przemysłowych, transporcie i komunikacji, INiG –Kraków 2015.
- [8] Beran E., Wpływ budowy chemicznej bazowych olejów smarowych na ich biodegradowalność i wybrane właściwości eksploatacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Pigoń K., Ruziewicz Z., Chemia fizyczna 1, Podstawy fenomenologiczne, PWN, Warszawa, 1995.
- [2] Holmberg K., Novel surfactants: Preparation, applications and biodegradability, Marcel

Załącznik nr 4 do programu studiów

Dekker, New York, 1998.

- [3] Pielichowski J., Puszyński A., Preparatyka polimerów, W N-T, Kraków, 2005.
- [4] Florjańczyk Z., Penczek S., Chemia polimerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1998.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Prof. dr hab. inż. Bogdan Szczygieł; bogdan.szczygiel@pwr.edu.pl

Dr inż. Karolina Jaroszewska; karolina.jaroszewska@pwr.edu.pl

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	Seminarium dyplomowe
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	Graduation seminar
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom studiów:</b>	II stopień
<b>Forma studiów:</b>	nietacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Cykl kształcenia od:</b>	2024/2025
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>W03W03-NM1856S</b>
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	<b>Wykład</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>Seminarium</b>
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					50
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)					0,42

\*niepotrzebne skreślić

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>
1.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 rozwój kompetencji społecznych studentów w zakresie prezentowania wyników pracy dyplomowej, inicjowania dyskusji i aktywnego w niej udziału

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

#### Z zakresu wiedzy:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_W01 – ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu realizowanej pracy dyplomowej

#### Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_U01 – potrafi gromadzić i weryfikować informacje niezbędne do poznania wybranej tematyki badawczej

PEU\_U02 – umie wyciągać wnioski z wyników własnych prac badawczych w odniesieniu do źródeł literaturowych

PEU\_U03 – potrafi publicznie przedstawić wyniki swoich badań oraz bronić ich podczas publicznej dyskusji

PEU\_U04 – potrafi przekazywać wiedzę innym

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_K01 – ma świadomość znaczenia wiedzy, także jej krytycznej analizy

PEU\_K02 – jest gotowa do pogłębiania wiedzy i umiejętności, a w razie potrzeby korzystania z pomocy ekspertów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie procesu dyplomowania na studiowanym kierunku	1
Se 2 – Se9	Prezentowanie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji	8
Suma godzin		9

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja

N3. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 PEU_U01 – PEU_U04 PEU_K01 – PEU_K02	ocena na podstawie przedstawionej prezentacji i aktywności w dyskusjach

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

(brak)

### NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)

Przewodniczący komisji programowej dla właściwego kierunku studiów

Przygotowanie karty:

**Piotr Rutkowski**, [piotr.rutkowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.rutkowski@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Statystyczne metody opracowania wyników				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Statistical methods for the evaluation of results				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1807P				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				25	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,45	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Umiejętność pracy na arkuszach kalkulacyjnych Excel					
2. Podstawy statystyki					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie z możliwościami zastosowania <i>Statistica</i> w analizie statystycznej otrzymanych wyników badań					
C2 Zapoznanie z możliwościami zastosowania <i>Statistica</i> w modelowaniu.					
C3 Zapoznanie z możliwościami zastosowania <i>Statistica</i> do wizualizacji danych					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – Potrafi zastosować testy statystyczne do analizy otrzymanych wyników badań.					
PEU_W02 – Zna kompletny proces budowy modelu.					
PEU_W03 – Zna narzędzia graficzne w oprogramowaniu <i>Statistica</i> do wizualizacji danych.					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_U01 – potrafi przygotować wyniki badań do analizy statystycznej i wykonać statystykę opisową wyników badań					
PEU_U02 – potrafi wybrać właściwy test statystyczny do analizy danych i zinterpretować					

otrzymane wyniki z analizy statystycznej		
PEU_U03 – zna strategię budowy modelu wraz z doбором optymalnej liczby parametrów modelu		
PEU_U04 – zna metody diagnostyki modelu i badania jakości jego dopasowania do danych		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do problematyki analizy danych. Wprowadzenie do obsługi programu <i>Statistica</i> ; Tworzenie arkusza, wprowadzanie i przekształcanie danych;	3
	Opisowa analiza danych. Analiza porównawcza (przekrojowa);	
	Wybrane zagadnienia wnioskowania statystycznego. Elementy analizy korelacyjnej; Metody wizualizacji danych;	
Pr2	Wprowadzenie do problematyki modelowania statystycznego; Metody analizy współzależności zjawisk;	3
	Regresja liniowa prosta: model w grupach. Regresja liniowa prosta: model segmentowy;	
	Model regresji liniowej wielorakiej, Metody doboru zmiennych w modelu regresji; Zmiennie jakościowe w modelu regresji;	
Pr3	Modelowanie; Dobór parametrów do budowy modelu; Przesłanki uwzględniania zmiennych w modelu; Określanie dopuszczalnej liczby parametrów modelu; Metody krokowe doboru parametrów modelu; Ocena istotności ocen parametrów regresji oraz istotności modelu	3
	KOLOKWIMUM	
Suma godzin		9
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. wykład z prezentacją multimedialną		
N2. komputer i wykorzystanie oprogramowania <i>Excel</i>		
N3. komputer i wykorzystanie oprogramowania <i>Statistica</i>		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 – W03 PEU_U01 – U04	kolokwium;
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Koronacki J., Mielniczuk J.: Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT, Warszawa, 2006.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[2] Brandt S.: Analiza danych. PWN, Warszawa, 2002.		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
dr hab. inż. Agnieszka Saeid, prof. PWr <a href="mailto:agnieszka.saeid@pwr.edu.pl">agnieszka.saeid@pwr.edu.pl</a>		



Załącznik nr 4 do programu studiów

**dr hab. inż. Izabela Michalak, prof. PWr** [izabela.michalak@pwr.edu.pl](mailto:izabela.michalak@pwr.edu.pl)

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Studium inwestycyjne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Investment study				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03CTH-NM1816P				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				25	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)				0,45	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. „nie dotyczy”					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Poznanie i zrozumienie problemów związanych z realizacją inwestycji. Poznanie zależności i powiązań występujących w realizacji inwestycji					
C2 Praca w grupie (kompetencje społeczne – o ile dotyczy)					
C3 Zapoznanie studenta z elementami realizacji inwestycji					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
PEU_W01 Student zna zasady i podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji					
PEU_W02 Student rozumie podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji					
...					
<b>Z zakresu umiejętności:</b>					
PEU_U01 Student potrafi samodzielnie określić podstawowe procesy związane z realizacją inwestycji.					
PEU_U02 Student umie wykorzystać wiedzę na temat realizacji inwestycji					
...					
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>					
PEU_K01 Student jest gotów wykorzystać w praktyce wiedzę teoretyczną					
PEU_K02 Student rozumie potrzebę zastosowania posiadanych umiejętności					
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>					

Załącznik nr 4 do programu studiów

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Istota oraz podstawowe założenia związane z realizacją inwestycji	
Pr2	Przygotowanie biznes planu	
Pr3	Zapoznanie studenta z elementami realizacji inwestycji	
Pr4	Projekt przedsięwzięcia oraz sposób i etapy jego realizacji.	
	Suma godzin	9
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacja multimedialna N3. Rozwiązywanie zadań N5. Komputer / program komputerowy		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-PEU_W02, PEU_U01-PEU_U02, PEU_K01-PEU_K02	Zaliczenie
P = F1		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>  [1] Wojciech Adamczyk, Mariusz Bugalski, Janusz Dolecki, Joanna Gańko, Dariusz Koba, Bartosz Mąka, Janusz Niedziela, Zrinka Perčić, Marta Podedworna-Łuczak, Małgorzata Proksa-Binkowska, Rajmund Ryś, Tomasz Saganowski, Michał Skorupski, Halina Strzelczyk, Anna Strzelczyk-Urbańska, Artur Zaron. Podręcznik dla inwestorów, Wyd. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Departament Programów Pomocowych i Pomocy Technicznej ul. Wspólna2/4 00-926 Warszawa ISBN: 978-83-7610-229-0  [2] Behrens W., Hawranek P.; Poradnik przygotowania przemysłowych studiów feasibility; UNIDO; Warszawa 1993.  [3] Mayo H.; Wstęp do inwestowania; Liber; Warszawa 1997.  [4] Marek Ściążko, Krzysztof Dreszer Lesław Zapart, Szacowanie kosztów inwestycji przyszłościowych technologii konwersji węgla, POLITYKA ENERGETYCZNA, Tom 10, Zeszyt specjalny 2, 2007, PL ISSN 1429-6675[5]JL Bower Managing the resource allocation process: A study of corporate planning and investment, Harvard Business Press, 1986 .</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>  [1] Jacek Mizerka, Jacek Surma, Finansowa ocena projektu inwestycyjnego z wykorzystaniem opcji rzeczywistych. Studium przypadku, Ruch prawniczy, ekonomiczny i socjologiczny Rok LXII, zeszyt 1, 2000  [2] Z Pawlak Biznes plan: zastosowania i przykłady Oficyna Wydawnicza WSEiZ, 1999</p>		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
Dr hab. inż. Marek Kulażyński Prof. Uczelni <a href="mailto:marek.kulazynski@pwr.edu.pl">marek.kulazynski@pwr.edu.pl</a>		

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Surfaktanty w kosmetyce i farmacji				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surfactants in cosmetics and pharmacy				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologia materiałów zaawansowanych				
Poziom i forma studiów:	II stopień / studia magisterskie, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1812W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75				
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Wiedza podstawowa z zakresu chemii organicznej oraz umiejętności praktyczne.					
2. Wiedza podstawowa z zakresu technik analitycznych oraz umiejętności praktyczne.					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studenta z wiedzą na temat właściwości fizykochemicznych surfaktantów i ich roli w kosmetycznych i farmaceutycznych formach użytkowych.					
C2 Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi innowacyjnych technologii, w tym technik mikro- i nano, w wytwarzaniu form użytkowych z udziałem surfaktantów.					
C3 Zapoznanie studenta z technologią otrzymywania różnych form użytkowych z zakresu kosmetyki i farmacji, uwzględniające polskie i europejskie normy analityczne i mikrobiologiczne odnośnie surfaktantów.					

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 – posiada wiedzę dotyczącą przydatności surfaktantów w wyrobach kosmetycznych i farmaceutycznych,		
PEU_W02 – zna metody produkcyjne procesy jednostkowe stosowane w wytwarzaniu form użytkowych, stabilizowanych przez surfaktanty,		
PEU_W03 – potrafi zdefiniować różne formy produktów kosmetycznych i farmaceutycznych oraz zna sposoby ich wytwarzania,		
PEU_W04 – posiada wiedzę ogólną na temat ogólnie obowiązujących norm jakościowych w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym, dotyczących procesu produkcyjnego i wyrobu końcowego.		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
PEU_U01 – posiada podstawowe umiejętności doboru rodzaju surfaktantu w zadanej formacji kosmetycznej,		
PEU_U02 – posiada umiejętności zaprojektowania prostej formacji farmaceutycznej,		
PEU_U03 – posiada podstawowe umiejętności w zakresie oceny bezpieczeństwa podstawowych form kosmetycznych i farmaceutycznych.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Rola surfaktantów w formach użytkowych. Polskie i europejskie normy analityczne i mikrobiologiczne dotyczące surfaktantów.	
Wy2	Klasyfikacja i własności powierzchniowe (adsorpcja i micelizacja) oraz użytkowe (solubilizacja, zwilżanie, emulgowanie, pienienie) surfaktantów w roztworze wodnym.	
Wy3	Fizykochemia produktów kosmetycznych i farmaceutycznych: roztwory rzeczywiste i koloidalne, emulsje, piany, zawiesiny i aerozole. Charakterystyka form użytkowych surfaktantów.	
Wy4	Biosurfaktanty i ich zastosowanie.	
Wy5	Właściwości biologiczne (przeciwdrobnoustrojowe, hemolityczne, dermatologiczne) surfaktantów.	
Wy6	Liposomy jako formy użytkowe surfaktantów naturalnych i syntetycznych.	
Wy7	Znaczenie surfaktantów w kosmetyce kolorowej.	
Wy8	Zastosowanie mikro- i nanotechnik w kosmetyce i farmacji.	
Wy9	Rola surfaktantów w tworzeniu kosmeceutyków, nutrceutyków i suplementów diety.	
Wy10	Solubilizowanie i enkapsulowanie hydrofobowych substancji bioaktywnych pochodzenia naturalnego i syntetycznego.	
Wy11	Rola surfaktantu w inżynierii produktu farmaceutycznego; formy ciekłe i stałe.	
Wy12	Leki roślinne i ich formy użytkowe, stabilizowane przez surfaktanty.	
Wy13	Dodatki pomocnicze w formach kosmetycznych i farmaceutycznych – rodzaje i funkcje. Środki konserwujące i przeciwutleniające.	
Wy14	Wpływ rozporządzenia REACH na przemysł kosmetyczny i farmaceutyczny - wymagania REACH dla różnych rodzajów substancji chemicznych.	
Wy15	Ograniczenia wynikające z rozporządzenia REACH do zastosowań polimerów i konserwantów w formach użytkowych surfaktantów.	
	Suma godzin	18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną.		
N2. Wykład problemowy.		
N3. Interaktywny system elektronicznych korepetycji.		

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 – PEU_W04, PEU_U01 - PEU_U03	Ocena z egzaminu weryfikującego opanowanie przez studenta wymaganej wiedzy.
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] T. F. Tadros, Applied surfactants. Principles and applications, Wiley, VCH Verlag Weinheim, 2005.		
[2] R. Zieliński, Surfaktanty. Budowa, właściwości, zastosowanie. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2009. Przondo J.: Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej. Politechnika Radomska, Radom 2010.		
[3] S. Vijayakumar, V. Saravanan, Biosurfactants-types, sources and applications, Research Journal of Microbiology, 10, (2015) s. 181-192.		
[4] P. Kipper, X. Petsitis, Kosmetyka ozdobna i pielęgnacja twarzy. Wiedza o produktach kosmetycznych i ich prawidłowym stosowaniu, Medpharm 2012		
[5] Ryszard Glinka, Receptura kosmetyczna, Oficyna Wydawnicza, 2003		
[6] R. H. Müller i G.E. Hildebrand, Technologia nowoczesnych postaci leków Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2003		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[7] J. M. Rosen, “Surfactants and Interfacial Phenomena”, Wiley-Interscience, New York, 1989.		
[8] Ryszard Zieliński, Surfaktanty towaroznawcze i ekologiczne aspekty ich stosowania, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2000		
[9] Martin Rieger (Editor), Linda D. Rhein (Editor), Surfactants in Cosmetics, Marcel Dekker, New York, 2006		
[10] EudraLex, The Rules Governing Medicinal Products in the European Union, Volume 4, EU Guidelines for Good Manufacturing Practice for Medicinal Products for Human and Veterinary Use, European Commission, health and consumers directorate-general, Ref. Ares(2012)778531 - 28/06/2012		
[11] Mark Gibson. Pharmaceutical Preformulation and Formulation Second Edition. A Practical Guide from Candidate Drug Selection to Commercial Dosage Form. Informa Healthcare USA, Inc. 2009.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>Prof. dr inż. Kazimiera A. Wilk,    <a href="mailto:kazimiera.wilk@pwr.edu.pl">kazimiera.wilk@pwr.edu.pl</a></b>		

WYDZIAŁ CHEMICZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Technologie zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Technology of advanced polymer and carbon materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych materiałów polimerowych i węglowych
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna.
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Język wykładowy:	polski
Cykl kształcenia od:	2024/2025
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1808W, P, S
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18			9	9
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75			25	25
Forma zaliczenia	Egzamin			zaliczenie	zaliczenie
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			1	1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78			0,45	0,42

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH	
1.	Chemia organiczna
2.	Podstawy technologii chemicznej

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Zdobycie wiedzy na temat metod kształtowania struktury, tekstury i właściwości materiałów węglowych
C2	Zdobycie podstawowej wiedzy o technologiach wytwarzania, właściwościach i zastosowaniu materiałów grafitowych
C3	Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat syntezy i właściwości nanostrukturalnych materiałów węglowych oraz perspektywach ich zastosowania
C4	Zdobycie wiedzy o technologiach wytwarzania zaawansowanych materiałów polimerowych, ich właściwościach i zastosowaniu

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 - Zna różne formy materiałów węglowych, ich budowę i właściwości.

PEU\_W02 – Zna podstawy procesów pirolizy, karbonizacji i grafityzacji substancji organicznych.

PEU\_W03 – Umie opisać sposób wytwarzania konstrukcyjnych wyrobów węglowych i grafitowych.

PEU\_W04 – Posiada wiedzę na temat włóknistych materiałów węglowych.

PEU\_W05 – Posiada wiedzę o syntezie, strukturze i właściwościach, nanowłókien węglowych i grafenu.

PEU\_W06 – Posiada wiedzę na temat polimerów czułych na bodźce zewnętrzne, stosowanych w medycynie i kompozytów polimerowych

PEU\_W07 – Zna technologie wytwarzania polimerów z odciskami molekularnymi

PEU\_W08 – Zna technologię wytwarzania membran polimerowych

PEU\_W09 - Student zna zasady procesów sorpcji na stałych adsorbentach

PEU\_W10 - Student zna metody otrzymywania i funkcjonalizacji klasycznych i nowoczesnych sorbentów: naturalnych; węglowych typu: węgiel aktywny, włókna węglowe, molekularne sita węglowe, grafit; sorbentów mineralnych typu: aktywowane tlenki glinu, zeolity, żele krzemionkowe w tym tzw. inteligentne żele, MOF, sorbenty otrzymywane metodą matryc, syntetycznych polimerów; sorbentów kompozytowych typu mineralno-węglowych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 - Student umie scharakteryzować własności materiałów sorpcyjnych

PEU\_U02 - Student potrafi zaproponować metodę otrzymywania sorbentu o sprecyzowanych właściwościach sorpcyjnych

PEU\_U03 - Student potrafi na podstawie dostępnych danych zaproponować optymalne rozwiązania technologiczne prowadzące do wytwarzania zaawansowanych materiałów polimerowych i/lub węglowych

Z zakresu kompetencji:

PEU\_K01 - Student potrafi pracować w grupie, pełnić w niej różne role

PEU\_K02 - Student rozumie potrzebę stałego kształcenia się

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Krystaliczne formy pierwiastka węgla. Struktura i tekstura materiałów węglowych Procesy pirolizy i karbonizacji substancji organicznych. Materiały węglowe grafityzujące i niegrafityzujące. Mezofaza węglowa. Mechanizm grafityzacji. Technologia produkcji wyrobów węglowych i grafitowych, ich właściwości i zastosowanie.	3
Wy2	Nanowłókna węglowe i nanorurki węglowe. Metody syntezy, struktura, właściwości i zastosowanie. Grafen i tlenek grafenu. Metody syntezy, właściwości i potencjalne zastosowania.	3
Wy3	Włókniste materiały węglowe. Wysokomodułowe i wysokowytrzymałe włókna węglowe. Kompozyty wzmacniane włóknem węglowym. Węgiel pirolityczny. Grafit ekspandowany.	3
Wy4	Polimery czułe na bodźce zewnętrzne. Technologie wytwarzania polimerów z odciskami molekularnymi. Polimery stosowane w medycynie.	3
Wy5	Technologie wytwarzania membran polimerowych. Kompozyty polimerowe.	3



Załącznik nr 4 do programu studiów

Wy6	Technologie modyfikacji powierzchni polimerowych.	3
	Suma godzin	<b>18</b>

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Metody i aparatura do wyznaczania własności sorpcyjnych materiałów. Sorbent naturalne i polimerowe: otrzymywanie, właściwości, charakterystyka, zastosowanie.	3
Se2	Sorbenty węglowe typu węgiel aktywny. Otrzymywanie, funkcjonalizacja, właściwości, zastosowanie. Sorbenty węglowe typu: włókna węglowe, molekularne sита węglowe, nanomateriały węglowe. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	3
Se3	Sorbenty mineralne typu: żele krzemionkowe, aktywowane tlenki glinu, zeolity, tlenki metali, nanomateriały nieorganiczne. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie. Nowoczesne sorbenty typu: MOFs, kompozyty mineralno-węglowe, uporządkowane materiały mezoporowate. Otrzymywanie, właściwości, zastosowanie.	3
	Suma godzin	<b>9</b>

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Metoda pracy problemowej (PBL – <i>problem based learning</i> ) – podstawy, reguły	2
Pr2	Projekt z zakresu technologii wytwarzania materiałów polimerowych	6
Pr3	Projekt z zakresu technologii wytwarzania materiałów węglowych	6
Pr8	Zaliczenie – prezentacja projektu	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z prezentacją multimedialną

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01-PEU_W10	Egzamin
P seminarium	PEU_W09-PEU_W10 PEU_U01-PEU_U02	Zaliczenie na podstawie wystąpienia
F1 (projekt)	PEU_U03	Ocena projektu

Załącznik nr 4 do programu studiów

F2 (projekt)	PEU_K01- PEU_K02	Ocena pracy indywidualnej i grupowej
P (projekt) = 0.6*F1 + 0.4*F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Introduction to Carbon Technologies, red. H. Marsh, E.A.Heintz, F.Rodriguez-Reinoso, Alicante 1997.
- [2] K. Skoczkowski, Technologia produkcji wyrobów węglowo-grafitowych, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1995
- [3] A. Huczko, Nanorurki węglowe, Warszawa 2004
- [4] R. Rautanbach, Procesy membranowe, WNT Warszawa, 1995.
- [5] Z. Sarbak Adsorpcja i adsorbenty. Teoria i zastosowanie, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2000.
- [6] S.J., Gregg, K.S.W., Sing Adsorption, surface area and porosity. Academic Press, London, 1997.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A. Huczko, A. Dąbrowska, M. Kurcz, Grafen – otrzymanie, charakterystyka, zastosowanie, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2016.
- [2] Graphene Oxide \_ Fundamentals and Application, ed. A.M. Dimiev, S. Eigler, Wiley, 2017.
- [3] N. Hilal, Membrane Fabrication, Elsevier, 2018.
- [4] J. Ościk Adsorpcja, PWN, Warszawa 1983
- [5] najnowsze publikacje naukowe z zakresu tematycznego

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz, [grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl](mailto:grazyna.gryglewicz@pwr.edu.pl)**  
**Dr hab. inż. Ewa Lorenc-Grabowska, [ewa.lorenc-grabowska@pwr.edu.pl](mailto:ewa.lorenc-grabowska@pwr.edu.pl)**  
**Dr hab. inż. Piotr Rutkowski, [piotr.rutkowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.rutkowski@pwr.edu.pl)**

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Biotechnologia przemysłowa				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial biotechnology				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	Studia II stopnia, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1880W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH					
1. Znajomość podstawowej wiedzy na temat technologii chemicznej 2. Znajomość podstawowych procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej 3. Znajomość podstawowej wiedzy na temat biochemii					
CELE PRZEDMIOTU					
<b>C1</b> Zaznajomienie studentów z podstawami multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, technologii i ekonomii <b>C2</b> Poznanie procesów i operacji jednostkowych w biotechnologii <b>C3</b> Zaznajomienie studentów z podstawami procesów mikrobiologicznych <b>C4</b> Zaznajomienie studentów z biokatalizą i jej zastosowaniem <b>C5</b> Poznanie podstaw technologii wybranych bioproduktów <b>C6</b> Zaznajomienie studentów z zastosowaniem biotechnologii przemysłowej w wielu dziedzinach gospodarki (rolnictwo, przemysł spożywczy, ochrona zdrowia, ochrona środowiska itp.)					

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ****Z zakresu wiedzy:**

**PEU\_W01** Student zna podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, inżynierii chemicznej, technologii chemicznej

**PEU\_W02** Student zna procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii

**PEU\_W03** Student zna procesy wydzielania i oczyszczania (*downstream processing*)

**PEU\_W04** Student zna biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych

**PEU\_W05** Student zna podstawy biokatalizy i jej zastosowania

**PEU\_W06** Student zna podstawowe procesy fermentacyjne

**PEU\_W07** Student zna podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. kwasów organicznych, polisacharydów, lipidów, preparatów enzymatycznych, aminokwasów, białek, witamin, antybiotyków, szczepionek, probiotyków itp.)

**PEU\_W08** Student zna zastosowanie biotechnologii w rolnictwie, produkcji żywności, ochronie środowiska

**PEU\_W09** Student zna zasady działania biorafinerii

**PEU\_W10** Student zna najnowsze osiągnięcia i perspektywy rozwoju biotechnologii przemysłowej

**Z zakresu umiejętności:**

**PEU\_U01** Student posiada umiejętność innowacyjnego podejścia do rozwiązywania problemów

**PEU\_U02** Student posiada umiejętność integracji wiedzy z zakresu inżynierii i technologii chemicznej, biotechnologii oraz inżynierii środowiska

**PEU\_U03** Student posiada uporządkowaną wiedzę na temat przemysłowych procesów biotechnologicznych, w tym procesów wykorzystujących mikroorganizmy

**PEU\_U04** Student umie zastosować posiadaną wiedzę teoretyczną w opracowaniu procesów biotechnologicznych, uzyskaniu nowych produktów i innowacyjnych procesów wytwórczych

**PEU\_U05** Student posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł informacji, w tym ze źródeł elektronicznych, narzędzi internetowych w stopniu niezbędnym do pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu biotechnologii

**PEU\_U06** Student umie przygotować wystąpienie ustne z prezentacją materiałów naukowych z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej

**PEU\_U07** Student ma umiejętności językowe w zakresie biotechnologii

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

**PEU\_K01** Student ma świadomość konieczności stosowania procesów biotechnologicznych w wielu dziedzinach gospodarki, mających na celu wytworzenie bioproduktów metodami przyjaznymi dla środowiska naturalnego

**PEU\_K02** Student systematycznie aktualizuje wiedzę biotechnologiczną i zna jej praktyczne zastosowania

**PEU\_K03** Student wykazuje aktywną postawę w stosowaniu metod biotechnologicznych w otaczającym środowisku

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć – seminarium (prezentacje ustne)		Liczba godzin
Wy1	Historia i perspektywy biotechnologii	3
	Rozwiązania konstrukcyjne i zastosowanie wybranych typów bioreaktorów w produkcji przemysłowej	
Wy2	Procesy i operacje jednostkowe w biotechnologii	3

	Procesy wydzielania i oczyszczania ( <i>Downstream processing</i> )		
Wy3	Biologiczne podstawy procesów mikrobiologicznych		3
	Biokataliza i jej zastosowanie		
Wy4	Technologie fermentacyjne – fermentacja alkoholowa		3
	Technologie fermentacyjne – fermentacja mlekowa		
Wy5	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. kwasy organiczne)		3
	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. polisacharydy, lipidy)		
	Podstawy technologii wybranych bioproduktów (np. białka, aminokwasy, enzymy)		
	Podstawy technologii wybranych bioproduktów przemysłu farmaceutycznego (np. antybiotyki, witaminy, szczepionki, probiotyki)		
Wy6	Biorafinerie jako zakłady produkcyjne przemysłu zrównoważonego		3
	Przemysłowe procesy biotechnologiczne w ochronie środowiska		
	Biotechnologia przemysłowa w agro-przemysłu		
	Suma godzin		<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>			
N1. Prezentacja multimedialna			
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>			
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się	
<b>F –</b>	<b>PEU_W01- PEU_W10, PEU_U01 - PEU_U07, PEU_K01 - PEU_K03</b>	Seminarium – prezentacja multimedialna oraz konspekt pracy	
P - F			
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>			
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>			
[1] <b>Technologia biochemiczna.</b> K.W. Szewczyk ISBN 83-7207-431-3, WPW			
[2] <b>Podstawy biotechnologii.</b> Ratledge Colin, Kristiansen Bjorn ISBN: 978-83-01-16541-3. Wyd. Naukowe PWN			
[3] <b>Podstawy biotechnologii przemysłowej.</b> Praca zbiorowa pod red. W. Bednarskiego i J. Fiedurka, WNT, Warszawa 2007			
[4] <b>Industrial Biotechnology: Sustainable Growth and Economic Success.</b> Wim Soetaert, Erick J. Vandamme. Wiley-VCH, 2010			
[5] L.Y. Kun, <b>Microbial biotechnology: principles and applications.</b> Ed. World Scientific Publishing (UK), 2006			
[6] U.E. Viestur, <b>Bioreaktory: Zasady obliczeń i doboru,</b> WNT, Warszawa 1990			
[7] Chmiel A., <b>Biotechnologia: podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne,</b> Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998			
[8] Russel S., <b>Biotechnologia,</b> Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1991			
[9] Klimiuk E., Łebkowska M., <b>Biotechnologia w ochronie środowiska,</b> Wydawnictwo Naukowe PWN, 2004			

Załącznik nr 4 do programu studiów

[10] Leśniak W., **Biotechnologia żywności: procesy fermentacji i biosyntezy**, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2002

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr hab. inż. Izabela Michalak, prof. PWr; izabela.michalak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Energia i jej zasoby				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy reserves				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1884W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1	Uzyskanie wiedzy o głównych zasobach energetycznych Polski i Świata				
C2	Poznanie technologii energetycznych przetwarzania energii ze źródeł pierwotnych na energię użytkową				
C3	Zapoznanie z problemami oddziaływania energetycznego kompleksu gospodarki ze środowiskiem naturalnym				

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA****Z zakresu wiedzy:**

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEU\_W01 – Potrafi wskazać i ocenić najważniejsze dla gospodarki światowej zasoby energetyczne

PEU\_W02 – Ma podstawowe wiadomości o stosowanych w praktyce przemysłowej systemach energetycznych

PEU\_W03 – Potrafi merytorycznie wskazać na zagrożenia dla środowiska naturalnego, związane z wytwarzaniem energii.

PEU\_W04 – Zna podstawowe technologie produkcji energii elektrycznej w tym siłownie energetyczne na bazie paliw węglowodorowych, energii jądrowej i wodnej.

PEU\_W05 – Jest w stanie poddać krytycznej ocenie perspektywiczne źródła energii dla gospodarki.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	<b>Wprowadzenie.</b> Podział i znaczenie przetwarzania energii dla życia gospodarczego. Perspektywy rozwoju poszczególnych gałęzi energetyki. Wytwarzania energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi a sposoby alternatywne.	1
Wy2	<b>Zasoby energetyczne.</b> Przetwarzanie energii w Polsce i na Świecie. Koszty wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł.	2
Wy3	<b>Systemy energetyczne I.</b> Przemiany energetyczne - energia pierwotna a wtórna. Przemiany energetyczne a „przetworniki energii”. Koszty przemian energetycznych. Klasyczne siłownie ciepłe: gazowe i parowe.	2
Wy4	<b>Systemy energetyczne II.</b> Elektrownie parowe: z parą nasyconą, przegrzaną, kogeneracje. Ważne elementy systemów energetycznych: turbiny, generatory, chłodnie kominowe.	2
Wy5	<b>Energetyka jądrowa – podstawy.</b> Oddziaływanie neutronów z materią – rozszczepienie jądra uranu. Moderator energii neutronów. Kontrola reakcji łańcuchowej. Materiały „atomowe”.	1
Wy6	<b>Reaktory jądrowe.</b> Znaczenie energetyki jądrowej. Ideowy schemat budowy reaktorów jądrowych. Typy reaktorów jądrowych a bezpieczeństwo i ekonomika ich użytkowania. Energetyka jądrowa w Polsce ?	2
Wy7	<b>Surowce jądrowe.</b> Zasoby uranu i toru w skorupie ziemskiej. Produkcja paliwa jądrowego. Wzbogacanie uranu naturalnego.	1
Wy8	<b>Bezpieczeństwo energetyki jądrowej.</b> Skażenie środowiska przez elektrownie konwencjonalne i jądrowe. Odpady promieniotwórcze. Wypadki w elektrowniach jądrowych – zabezpieczenia. Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe.	1
Wy9	<b>Hydroenergetyk.</b> Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie. Oddziaływanie elektrowni wodnych na środowisko naturalne.	1
Wy10	<b>Paliwa gazowe.</b> Motorowe paliwa gazowe: metan, propan-butan, eter dimetylowy. Wodór jako paliwo motorowe.	1
Wy11	<b>Niekonwencjonalne źródła metanu.</b> Konwencjonalne i niekonwencjonalne	2



	złoża gazu ziemnego. Metody pozyskiwania gazu z łupków bitumicznych. Zasoby gazu łupkowego, znaczenie gospodarcze. Polityka a ochrona środowiska naturalnego.		
Wy12	<b>Podsumowanie. Kolokwium zaliczeniowe.</b>		2
	Suma godzin		<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>			
N1	Wykład z prezentacją multimedialną		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>			
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia	
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W05	Kolokwium zaliczeniowe	
P (wykład)	3.0 jeżeli:	<5 – 6) pkt.	
	3.5	<6 – 7) pkt.	
	4.0	<7 – 8) pkt.	
	4.5	<8 – 9) pkt.	
	5.0 max.	10 pkt.	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>			
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>			
[1] T. Chmielniak. Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.			
[2] Pawlik M., Strzelczyk F. Elektrownie. WNT, Warszawa 2016.			
[3] J. Kubowski. Nowoczesne elektrownie jądrowe. WNT, Warszawa 2010.			
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>			
[1] G. Jezierski. Energia jądrowa wczoraj i dziś. WNT, Warszawa 2005.			
[2] J. Marecki. Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2007.			
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>			
Dr inż. Adam Moyseowicz, <a href="mailto:adam.moyseowicz@pwr.edu.pl">adam.moyseowicz@pwr.edu.pl</a>			

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Petrochemia				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Petrochemistry				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1883W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość podstaw chemii organicznej</li> <li>2. Znajomość podstaw technologii chemicznej</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
<p>C1 Zapoznanie z termicznymi procesami przetwórstwa ropy naftowej i gazu i ich rolą we współczesnej technologii syntez organicznych</p> <p>C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o procesach (metodach) pozyskiwaniu związków chemicznych i olefin do syntez z ropy naftowej</p> <p>C3 Zapoznanie studentów z głównymi procesami wytwarzania organicznych pochodnych tlenowych</p> <p>C4 Zapoznanie studentów z głównymi procesami wytwarzania monomerów do najważniejszych tworzyw sztucznych, polimerów kondensacyjnych i addycyjnych</p>					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 – zna podstawowe zasady przetwarzania frakcji ropy naftowej metodą krakingu i pirolizy olefinowej		
PEU_W02 – zna podstawowe metody wytwarzania poliolefin,		
PEU_W03 – zna chemizm i metody wytwarzania najważniejszych organicznych pochodnych tlenowych wytwarzanych z frakcji ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla		
PEU_W04 – zna metody wytwarzania monomerów do produkcji najważniejszych tworzyw sztucznych.		
<b>Z zakresu umiejętności:</b>		
PEU_U01 – potrafi scharakteryzować schemat, zadania i produkty instalacji krakingu termicznego i katalitycznego.		
PEU_U02 – potrafi scharakteryzować schemat, zadania i produkty instalacji pirolizy olefinowej frakcji ropy naftowej.		
PEU_U03 – potrafi wymienić i opisać metody wytwarzania najważniejszych pochodnych tlenowych		
PEU_U04 – potrafi wymienić i opisać metody wytwarzania monomerów najważniejszych tworzyw sztucznych		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Konfiguracje rafinerii naftowych, powiązania pomiędzy w/w przemysłami. Źródła pozyskiwania olefin: surowce i procesy.	
Wy2	Rola krakingu katalitycznego i termicznego w przemyśle rafineryjnym, mechanizmy procesu, parametry procesów, praktyczny sposób jego realizacji, skład gazów procesowych.	
Wy3	Chemizm procesu pirolizy olefinowej, parametry procesu (wariant etylenowy i propylenowy), dobór surowców do procesu pirolizy, stosowane wskaźniki doboru surowca, kryterium ostrości procesu pirolizy, rola pary wodnej w/w procesie.	
Wy4	Kierunki wykorzystania ciekłych produktów pirolizy. Selektywna hydrorafinacja benzyn popirolitycznych. Metody wydzielania związków aromatycznych z benzyny popirolitycznej.	
Wy5	Poliolefiny. Mechanizmy reakcji polimeryzacji, inicjatory reakcji, otrzymywanie polietylenu LDPE, HDPE i LLDPE. Otrzymywanie polipropylenu. Technologie produkcji polimerów stosowane w Basell Orlen.	
Wy6	Procesy wytwarzania najważniejszych tlenowych związków organicznych	
Wy7	Procesy wytwarzania monomerów do produkcji polimerów addycyjnych i kondensacyjnych i gumy	
	Suma godzin	<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1 Wykład z prezentacją multimedialną		
N2 Konsultacje		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu uczenia się</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się</b>
P Wykład	PEU-W01-04 PEU-U01-04	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 99%

	ocena 5,5: 100%
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Handbook of Petrochemical and Processes – G. Margaret Wells, Wiltshire, 1991.  [2] Podstawy technologii syntezy petrochemicznej - praca zbiorowa WNT, W-wa, 1966,  [3] Wstęp do petrochemii – F. Asinger, WNT, W-wa, 1961,  [4] Petrochemical Processes. Technical and Economic Characteristics. 2. Major oxygenated, chlorinated and nitrated derivatives, - Alain Chauvel, Gilles Lefebvre, Editions Technip, Paris, 1989.</p>	
<p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Przemysłowa synteza organiczna – kierunki rozwoju, M. Taniewski, Wyd. Polit. Śląskiej, Gliwice 1999,  [2] Technologia podstawowych syntez organicznych, E. Grzywa, J. Molenda, Tom I, WNT, 1987,  [3] Czasopismo „Hydrocarbon Processing”,  [4] Opis procesowy polietylenu I, II i polipropylenu I, II – PKN Orlen, Płock 2004.</p>	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
wykład: dr inż. Rafał Łuzny, rafal.luzny@pwr.edu.pl	

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Współczesne materiały ceramiczne				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Modern ceramic materials				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1882W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chemia ogólna i nieorganiczna – podstawy.</li> <li>2. Podstawy chemii fizycznej.</li> <li>3. Wiedza w zakresie technologii chemicznej.</li> <li>4. Zaliczony wykład: Materiałoznawstwo</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1	Zdefiniowanie „tradycyjnych” i „współczesnych” materiałów ceramicznych. Zrozumienie mechanizmów procesów wytwarzania materiałów ceramicznych.				
C2	Poznanie ekonomicznych aspektów wytwarzania ceramiki.				
C3	Przekazanie podstawowych wiadomości o metodach wytwarzania ceramiki.				
C4	Poznanie metod klasyfikacji surowców stosowanych do procesu wytwarzania materiałów ceramicznych.				
C5	Poznanie zjawisk chemicznych zachodzących w surowcach podczas wytwarzania materiałów ceramicznych.				
C6	Zapoznanie studentów ze sposobami kształtowania właściwości materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.				
C7	Zapoznanie studentów z czynnikami wpływającymi na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów ceramicznych.				
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ:</b>					
<b>Z zakresu wiedzy:</b>					
Osoba, która zaliczyła przedmiot:					
PEU_W01 – zdaje sobie sprawę ze sposobów kształtowania właściwości „tradycyjnych” i „współczesnych” materiałów ceramicznych na różnych etapach procesu wytwarzania.					

PEU_W02 – potrafi podać czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów ceramicznych.		
PEU_W03 – potrafi podać przykłady i wyjaśnić mechanizm działania dodatków modyfikujących właściwości materiałów ceramicznych.		
PEU_W04 – zna czynniki wpływające na stopień krystaliczności materiałów ceramicznych.		
PEU_W05 – posiada podstawową wiedzę z zakresu materiałów ceramicznych i zdaje sobie sprawę z ich zachowania podczas eksploatacji w środowiskach naturalnych i specyficznych.		
PEU_W06 – zna podstawową wiedzę o metodach wytwarzania powłok ceramicznych.		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Definicje i klasyfikacje materiałów Ogólny podział ceramiki technicznej. Różnice między „tradycyjną” i „nowoczesną” ceramiką techniczną. Charakterystyka porównawcza wybranych właściwości metali, polimerów i ceramiki technicznej. Własności chemiczne materiałów ceramicznych. Główne minerały ceramiki tradycyjnej. Charakterystyka struktury materiałów ceramicznych i szkieł. Rodzaje struktur tworzonych przez tetraedry $\text{SiO}_4^{4-}$ . Przemiany fazowe krzemionki.	3
Wy2	Wpływ składników na właściwości szkieł. Podział i właściwości surowców ceramicznych. Surowce plastyczne i nieplastyczne. Surowce do produkcji szkieł i farb ceramicznych. Materiały stosowane do produkcji ceramiki specjalnej. Minerały ilaste - budowa i podział. Działanie wody na surowce plastyczne. Przemiany fazowe tlenków glinu oraz glinokrzemianów. Reakcje chemiczne zachodzące w minerałach ilastych podczas ogrzewania.	3
Wy3	Materiały ceramiczne otrzymywane z surowców o dużej zawartości $\text{Al}_2\text{O}_3$ oraz zawierające węgiel. Przebieg i kontrola suszenia materiałów ceramicznych. Przemiany zachodzące w materiałach ceramicznych podczas ich wypalania. Wady wyrobów powstające podczas wypalania.	3
Wy4	Definicja i przeznaczenie materiałów ogniotrwałych. Podział wyrobów ogniotrwałych – materiały: krzemionkowe, glinokrzemianowe, zasadowe, węglowe, karborundowe i cyrkonowe. Dobieranie uziarnienia mas materiałów ogniotrwałych. Suszenie i wypalanie wyrobów ogniotrwałych. Przemiany fizykochemiczne podczas wypalania w materiałach ogniotrwałych. Krzywe wypalania wyrobów ogniotrwałych.	3
Wy5	Współczesne konstrukcyjne i funkcjonalne materiały ceramiczne. Powłoki ceramiczne na podłożu metalicznym. Ranking najważniejszych właściwości powłok ze względu na wymagania produkcyjne i zastosowania użytkowe. Warunki procesu otrzymywania powłok. Parametry procesu wytwarzania warstw ceramicznych na strukturę powłok. Zalety i ograniczenia metod otrzymywania powłok ceramicznych.	3
Wy6	Właściwości fizykochemiczne materiałów twardych. Powierzchniowe warstwy ceramiczne i ich praktyczne znaczenie. Właściwości materiałów porcelanowych, fajansowych. Kolokwium zaliczeniowe.	3
Suma godzin		<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1	Wykład z prezentacją multimedialną	
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W06	kolokwium zaliczeniowe (na ocenę)
<b>P (wykład)</b> = warunek zaliczenia: pozytywna ocena z kolokwium zaliczeniowego		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	L. A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe,
[2]	M. F. Ashby, D. R. H. Jones, Engineering Materials 2, An introduction to Microstructures, Processing and Design, Elsevier, Oxford, 2006
[3]	Dobrzański L.A., Metalowe materiały inżynierskie, WNT, Warszawa, 2004.
[4]	Dobrzański L.A., Podstawy kształtowania struktury i własności materiałów metalowych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007.
[5]	Ashby M.F., Jones D.R.H., Materiały inżynierskie, t. 1 i 2, WNT, Warszawa, 2004.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Pampuch R., Haberka K., Kordek K., Nauka o procesach ceramicznych, PWN, Warszawa 1992.
[2]	Oczóś K.E., Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1996..
[3]	Jurczyk M., Jakubowicz J., Nanomateriały ceramiczne, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004.
[4]	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa, 1998.
[5]	Blicharski M., Inżynieria materiałowa, WNT, Warszawa, 2004.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>	
(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)	
<b>Dr inż. Jacek Grzegorz Chęcmanowski: jacek.checmanowski@pwr.wroc.pl</b>	

Załącznik nr 4 do programu studiów

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Zarządzanie jakością i produktami chemicznymi				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Quality and chemical product management				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Poziom i forma studiów:	II stopień / niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1886W				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
brak					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1	Zapoznanie studentów z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu standardów zarządzania jakością w przedsiębiorstwie oraz laboratorium, w tym przybliżenie zagadnień dotyczących koncepcji i modeli zarządzania oraz przedstawienie zakresu wybranych norm branżowych				
C2	Przedstawienie zagadnień dotyczących Koncepcji Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, Programów Ekologicznych i oddziaływania produktu/technologii/procesu na środowisko naturalne.				
C3	Zapoznanie studentów z zagadnieniami pozyskania, wdrażania i rozwoju technologii				
C4	Zrozumienie istoty i roli kształtowania i zarządzania jakością w procesie produkcyjnym oraz metod i procesów jej doskonalenia, w tym w wymiarze marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu				



Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Z zakresu wiedzy:</b>		
PEU_W01 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu zarządzania procesem technologicznym spełniającego wymogi jakościowe i środowiskowe		
PEU_W02 – posiada wiedzę i potrafi opisać systemy zarządzania jakością w tym branżowe oraz zna zasady zarządzania laboratorium		
PEU_W03 – zna zasady KAIZEN i techniki stopniowego doskonalenia różnych aspektów działalności firmy		
PEU_W04 – umie scharakteryzować zagadnienia dotyczące Zrównoważonego Rozwoju, Zielonej Chemii, zna Programy Ekologiczne		
PEU_W05 – posiada wiedzę z zakresu technik, mających na celu ocenę potencjalnych zagrożeń środowiska - LCA		
PEU_W06 – posiada wiedzę z zakresu marketingowych aspektów kształtowania jakości produktu		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie, terminologia, podstawowe pojęcia, definicje Podstawy zarządzania w przedsiębiorstwie chemicznym i laboratorium	3
Wy2	Jakościowe normy branżowe	3
Wy3	KAIZEN	3
Wy4	Koncepcja Zrównoważonego Rozwoju, System EMAS, Programy ekologiczne, „Responsible and Care”, Czystsza Produkcja, Czystsza Technologia, Zielona Chemia	3
Wy5	Ocena cyklu życia – LCA	3
Wy6	Lean Manufacturing, Benchmarking, Controlling Marka i jej pozycja na rynku Marketingowe aspekty jakości wyrobu	3
Suma godzin		<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1 Wykład z prezentacją multimedialną		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	PEU_W01 – PEU_W06	Kolokwium zaliczeniowe
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Zarządzanie technologią, UNIDO (Organizacja ds. Rozwoju Przemysłowego Narodów Zjednoczonych, Wiedeń, 2003		
[2] Draft reference document on economics and cross-media effects, European IPPC Bureau, Sevilla, 2003, (eippcb@jrc.es)		
[3] Jyż G., Prawo do wynagradzania za projekty wynalazcze, Wyd. U. Śl., Gliwice, 2003		
[4] Nowosielski S., Zarządzanie produkcją, Wyd. AE, Wrocław, 2001		
[5] Safin K., Zarządzanie małą firmą, Wyd. AE, Wrocław, 2003		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] Urbaniak M., Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa, 2006		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>dr. hab. inż. Krystyna Hoffmann, prof. Uczelni <a href="mailto:krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl">krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl</a></b>		

Załącznik nr 4 do programu studiów

<b>WYDZIAŁ CHEMICZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	Przedmiot wybieralny kierunkowy
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	Elective course
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Poziom studiów:</b>	II stopień
<b>Forma studiów:</b>	niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	wybieralny
<b>Język wykładowy:</b>	polski
<b>Cykl kształcenia od:</b>	2024/2025
<b>Kod przedmiotu</b>	
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	<b>Wykład</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>Seminarium</b>
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50				
Forma zaliczenia (egzamin lub zaliczenie na ocenę)	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
<b>Liczba punktów ECTS</b>	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,78				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zapoznanie studenta z zaawansowanymi zagadnieniami z zakresu nauk chemicznych (w tym z zakresu biotechnologii) i/lub inżynierii materiałów i/lub inżynierii chemicznej (w tym z zakresu technologii chemicznej)

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – Zna i potrafi opisać podstawowe zjawiska, procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.

PEU\_W02 – ma pogłębioną wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie inżynierii i technologii chemicznej i nauk powiązanych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 – jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

PEU\_K02 – ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1- W15	<p>Zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami, teoriami opisującymi zjawiska, operacje i procesy zachodzące w układach żywnościowych i nieżywnościowych, a także z najnowszymi trendami w naukach chemicznych inżynierii chemicznej oraz naukach powiązanych. Zagadnienia przedstawiane na przedmiocie wybieralnym, w zależności od studiowanego kierunku, mogą obejmować m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- adsorbenty w ochronie środowiska i przemyśle</li><li>- alternatywne i odnawialne źródła energii, surowce odnawialne w przemyśle, technologie recyklingu</li><li>- bezpieczeństwo techniczne</li><li>- chemię medyczną, farmaceutyczną</li><li>- chemię związków koordynacyjnych</li><li>- chemię związków zapachowych</li><li>- fizykochemię procesów i produktów chemicznych</li><li>- chemię, inżynierię i technologię materiałów (polimerowych, węglowych, ceramicznych, metalicznych) i kompozytów</li><li>- technologie układów zdyspergowanych</li><li>- katalizatory i katalizę w przemyśle</li><li>- metody instrumentalne w chemii</li><li>- opis fizykochemiczny układów prostych i złożonych</li><li>- z pogranicza biologii i medycyny opisujące biologiczne i biochemiczne podstawy funkcjonowania organizmów, w tym także procesy chemiczne i biochemiczne na poziomie komórkowym i molekularnym</li><li>- przemysłowe aspekty biotechnologii</li><li>- recykling metali szlachetnych</li><li>- problematykę zarządzania procesem technologicznym i jakością, zasady inwestowania i eksploatacji technologii chemicznych</li><li>- nowoczesne technologie chemiczne</li><li>- tendencje rozwoju biotechnologii</li><li>- podstawy metod spektroskopowych,</li><li>- układy bioelektrochemiczne</li><li>- zagadnienia związane z równoważonym rozwojem</li><li>- charakterystykę przemysłu biotechnologicznego i chemicznego w Polsce i na świecie</li></ul>	30
	Suma godzin	30

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
--

Wykład informacyjny/problemowy połączony z prezentacją multimedialną. Dyskusja.
--

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>
---

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P wykład	PEU W01-PEUW02; PEU K01-PEU_K02;	Zaliczenie na ocenę (zaliczenie od 50% punktów)

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

[1] Literatura jest podawana na pierwszych zajęciach przez prowadzących przedmiot wybieralny
--

<b>NAUCZYCIEL AKADEMICKI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZEDMIOT (imię, nazwisko, adres e-mail)</b>
---

Przewodniczący komisji programowych dla poszczególnych kierunków studiów
--

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zarządzanie bazami danych				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The management of the databases				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1806L				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			75		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)			0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Umiejętność pracy na komputerze w środowisku Windows</li> <li>2. Znajomość podstaw MS Excel</li> <li>3. Znajomość podstaw HTML</li> <li>4. Znajomość organizacji danych w systemach komputerowych (bit, bajt)</li> </ol>					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studentów z podstawową terminologią baz danych					
C2 Tworzenie i przetwarzanie relacyjnych baz danych					

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
Z zakresu wiedzy:		
PEU_W01 - Student zna podstawową terminologię dotyczącą baz danych		
Z zakresu umiejętności:		
PEU_U01 – Student potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w programie Microsoft Access.		
PEU_U02 – Student potrafi korzystać i tworzyć tabele, kwerendy.		
PEU_U03 – Student umie projektować formularze i tworzyć raporty.		
PEU_U04 – Zna możliwości importu i eksportu danych pomiędzy MS Access a innymi formatami danych.		
PEU_U05 – Student potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w środowisku SQL.		
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Relacyjne bazy danych – terminologia i struktura. Budowa baz danych w MS Access. Tabele : tworzenie własnej tabeli, poruszanie się w tabeli, rekordy, usuwanie i porządkowanie danych, nawiązywanie relacji między tabelami. Formularze : projektowanie, wypełnianie danymi, sortowanie, formatowanie wizualne, formatowanie warunkowe	3
La2	Kwerendy : wybierająca, parametryczna, krzyżowa, wyszukująca duplikaty, aktualizująca, dołączająca, usuwająca	3
La3	Raporty : tworzenie raportu, grupowanie informacji w raporcie. Makrodefinicje. Import i eksport danych w MS Access	4
La4	Język SQL : Dostęp do bazy danych w trybie zdalnym. Tworzenie bazy danych. Tworzenie i modyfikacja struktury tabeli. Dodawanie, modyfikacja i usuwanie rekordów. Przeszukiwanie tabeli, sortowanie i grupowanie danych	4
La5	<b>Kolokwium zaliczeniowe MS Access i SQL. Prezentacja indywidualnego projektu bazy danych w MS Access</b>	4
Suma godzin		18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacja multimedialna		
N2. Wykonywanie zadań w laboratorium		
N3. Komputer		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01, PEU_U01- PEU_U04	Test pisemny (max. 20 pkt) i ocena przygotowanego projektu bazy danych (max. 40 pkt)
F2	PEU_U05	Test pisemny (max. 30 pkt) i praktyczny przy stanowisku komputerowym (max. 10 pkt)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli (F1 + F2) = 50% pkt. 3,5 jeżeli (F1 + F2) = 60% pkt. 4,0 jeżeli (F1 + F2) = 70% pkt. 4,5 jeżeli (F1 + F2) = 80% pkt.		

Załącznik nr 4 do programu studiów

5,0 jeżeli (F1 + F2) = 90% pkt. 5,5 jeżeli (F1 + F2) = 100% pkt
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 20xx PL Kurs. Wydawnictwo Helion [2] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Access 20xx PL Ćwiczenia praktyczne. Wydanie Helion
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, SQL –Praktyczny kurs. Helion 2008 [2] Wiesław Dudek, Bazy danych SQL. Teoria i praktyka. Helion 2006
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Krzysztof Kierzek, krzysztof.kierzek@pwr.edu.pl</b>

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zarządzanie jakością produkcji				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Quality management of production				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia Chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1821W, W03TCH-NM1821P				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9			18	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			50	
Forma zaliczenia	egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39			0,9	
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Nie dotyczy					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studenta z podstawową terminologią, pojęciami i definicjami z zakresu zarządzania jakością i procesem produkcyjnym					
C2 Zrozumienie istoty i roli zarządzania jakością w procesie produkcyjnym, wykorzystanie jej w zakresie wdrażania technologii oraz opracowanie podstawowej dokumentacji z tego zakresu					
C3 Praca indywidualna w zakresie opracowywania procedur systemowych zgodnych z ISO 9001 oraz księgi jakości					
C4 Zapoznanie studenta z zasadami, metodami, narzędziami i technikami zarządzania jakością					



**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna kluczowe pojęcia i zagadnienia z zakresu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie

PEU\_W02 – zna zasady organizacji i zarządzania systemu produkcyjnego, strategii oraz zasady wyboru i wdrażania technologii

PEU\_W03 – ma wiadomości na temat doskonalenia procesów technologicznych i auditu zarządzania technologią oraz stałego polepszania produktów i produktywności procesów wytwarzania w myśl nowoczesnego systemu zarządzania produkcją

PEU\_W04 – posiada wiedzę dotyczącą produktu, jego cyklu życia, zna zakres odpowiedzialności producenta za produkt i posiada wiadomości dotyczące stałego polepszania jego jakości

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – posiada wiedzę i umiejętności w zakresie stosowania wybranych metod i narzędzi doskonalenia jakości oraz oceny zdolności procesu produkcyjnego

PEU\_U02 – posiada wiedzę i potrafi wykorzystać ją w zakresie wdrażania systemów zarządzania jakością oraz zna podstawową dokumentację z tego zakresu.

PEU\_U03 – student potrafi opracować procedury systemowe zgodne z ISO 9001

PEU\_U04 – student potrafi opisać system zarządzania jakością w postaci księgi jakości uwzględniającej wzajemne oddziaływanie między procesami organizacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU\_K01 - Student jest gotów do samodzielnego opracowania księgi jakości i procedur systemowych zgodnych z ISO 9001

PEU\_K02 - Student ma świadomość korzyści płynących z wdrożenia systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie, terminologia, podstawowe pojęcia, definicje System zarządzania jakością – ISO 9001 – wytyczne i wymagania Narzędzia i techniki doskonalenia jakości	3
Wy2	Organizacja i zarządzanie procesem produkcyjnym – przygotowanie planów, budżetu, produkcji Produkt – cykl życia produktu	3
Wy3	Strategia technologiczna, wybór technologii – zasady wyboru Wdrażanie technologii – od planu do działania, problemy wdrażania technologii Zarządzanie produkcją – Lean Manufacturing	3
Suma godzin		<b>9</b>
<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
P1	Wprowadzenie, organizacja, omówienie zakresu zajęć Wybór produktu, cechy, normy, wymagania	3
P2	Analiza rynku i marketingowe aspekty jakości produktu Przebieg procesu produkcyjnego i planowanie realizacji wyrobu Opracowanie schematu organizacyjnego firmy w kontekście polityki jakości oraz odpowiedzialności i uprawnień	3
P3	Zidentyfikowanie zachodzących w przedsiębiorstwie procesów i ich wzajemne powiązania w kontekście systemu zarządzania jakością	3

	Porównanie zakresu normy ISO 9001:2008 i ISO 9001:2015. Struktura Księgi Jakości zgodnie z zasadami normy ISO 9001 dotyczącymi nadzoru nad dokumentacją	
P4	Elementy systemu wymagające udokumentowanych procedur - Opracowanie procedur zgodnie z ISO 9001	3
P5	Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu	3
P6	Prezentacja opracowanej Księgi Jakości z uwzględnieniem technologii zaproponowanego wyrobu	3
	Suma godzin	<b>18</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Prezentacja multimedialna N2. Przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej N3. Ćwiczenia praktyczne		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W04	Egzamin
F (Projekt)	PEU_U01- PEU_U04, PEU_K01- PEU_K02	Opracowanie koncepcji nowego wyrobu + prezentacja multimedialna Księgi Jakości dla technologii zaproponowanego wyrobu
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] Urbaniak M.: Systemy zarządzania w praktyce gospodarczej. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2006 r.		
[2] Thompson J.R., Koronacki J., Nieckuła J.: Techniki zarządzania jakością, od Shewharta do metody „Six Sigma”. Akademicka Oficyna Wydawnicza Elit, Warszawa 2005 r.		
[3] Kraszewski R.: Zarządzanie jakością, koncepcje, metody i narzędzia stosowane przez liderów światowego biznesu. Wydawnictwo Dom Organizatora, Toruń, 2005 r.		
[4] Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością, teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011 r.		
[5] Durlik I., Inżynieria zarządzania – strategia i projektowanie systemów produkcyjnych, Placet, Warszawa, 1995 r.		
[6] Lowe P., Zarządzanie technologią, Śląsk, Katowice, 1999 r.		
[7] Sosnowska A., Zarządzanie nowym produktem, SGH, Warszawa, 2000 r.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] Praca zbiorowa, Zarządzanie Technologią, UNIDO, Warszawa, 2000 r.		
[2] Łuczak J., Matuszak-Flejszman A.: Metody i techniki zarządzania jakością, Quality Progress		
[3] Sokołowicz W., Srzednicki A.: ISO System zarządzania jakością oraz inne systemy oparte na normach. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2006.		
[4] Poradnik Komitetu ISO/TC 176: ISO 9001 dla małych firm. Wyd. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa 2003 r.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
prof. dr hab. inż. Józef Hoffmann, <a href="mailto:jozef.hoffmann@pwr.edu.pl">jozef.hoffmann@pwr.edu.pl</a> dr hab. inż. Krystyna Hoffmann, prof. PWR, <a href="mailto:krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl">krystyna.hoffmann@pwr.edu.pl</a>		

Załącznik nr 4 do programu studiów

**dr inż. Marta Huculak-Mączka, [marta.huculak@pwr.edu.pl](mailto:marta.huculak@pwr.edu.pl)**

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zjawiska powierzchniowe i kataliza stosowana				
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Surface phenomena and applied catalysis				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Technologia chemiczna				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Technologie materiałów zaawansowanych, Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji, Procesy i produkty chemiczne				
Poziom i forma studiów:	II stopień, niestacjonarne				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Język wykładowy:	polski				
Cykl kształcenia od:	2024/2025				
Kod przedmiotu	W03TCH-NM1801W, W03TCH-NM1801L				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18		18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		50		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,78		0,84		
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Znajomość podstaw chemii ogólnej i fizycznej 2. Znajomość elementarnej matematyki					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studentów z podstawami zjawisk powierzchniowych i katalizy, z przebiegiem procesu katalizycznego.					
C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o metodach wytwarzania sorbentów, nośników i katalizatorów oraz przygotowania ich do pracy					
C3 Zapoznanie z metodami badań właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów					
C4 Zapoznanie studentów z metodami badań zdolności sorpcyjnych, badaniami aktywności i kinetyki reakcji katalizowanych					
C5 Zapoznanie z teoriami procesu katalizycznego					
C6 Zapoznanie z katalizatorami i procesami katalizy homogenicznej					

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – zna podstawowe pojęcia z zakresu adsorpcji i katalizy,  
 PEU\_W02 – zna zjawiska zachodzące w trakcie adsorpcji i reakcji katalitycznej,  
 PEU\_W03 – zna funkcje składników katalizatorów,  
 PEU\_W04 – zna praktyczne metody wytwarzania sorbentów, nośników katalizatorów, katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych  
 PEU\_W05 – zna praktyczne metody oznaczania podstawowych właściwości katalizatorów heterogenicznych i sorbentów,  
 PEU\_W06 – rozumie podstawy fizyczne oznaczania właściwości katalizatorów wybranymi metodami instrumentalnymi,  
 PEU\_W07 – zna podstawy metod badania zdolności sorpcyjnej sorbentów i aktywności katalizatorów,  
 PEU\_W08 – zna zasady i problemy związane ze stosowaniem katalizatorów heterogenicznych i homogenicznych w technologii chemicznej,  
 PEU\_W09 – rozumie zjawiska fizykochemiczne zachodzące w procesie katalitycznym w obecności katalizatorów homo- i heterogenicznych

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – potrafi przygotować surowce, spreparować sorbent i nośnik katalizatora z tlenku glinu,  
 PEU\_U02 – potrafi spreparować proste katalizatory heterogeniczne,  
 PEU\_U03 – potrafi oznaczyć podstawowe właściwości fizykochemiczne katalizatorów heterogenicznych i sorbentów oraz interpretować uzyskane wyniki,  
 PEU\_U04 – potrafi wykonać proste badania zdolności sorpcyjnych sorbentów,  
 PEU\_U05 – potrafi wykonać badania aktywności katalizatorów i je interpretować.  
 PEU\_U06 – potrafi wykonać proste reakcje z zastosowaniem katalizatorów homogenicznych

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Pojęcia podstawowe związane z katalizą, kataliza homo- i heterogeniczna.	
Wy2	Składniki katalizatorów heterogenicznych, nośniki, fazy aktywne, promotory i ich funkcje. Etapy reakcji katalizowanej w ziarnie katalizatora. Stabilność i regeneratywność katalizatora, metody regeneracji katalizatora.	
Wy3	Metody wytwarzania katalizatorów heterogenicznych. Wytwarzanie sorbentów oraz katalizatorów jedno- i wieloskładnikowych. Metody wytwarzania materiałów zdyspergowanych, hydrożele, kserożele, aerożele.	
Wy4	Formowanie materiałów katalitycznych i nośników, obróbka termiczna i aktywacja katalizatorów.	
Wy5	Metody nanoszenia na nośnik składników katalizatora (fazy aktywne i promotory); impregnacja, sorpcja, zarabianie, wymiana jonowa.	
Wy6	Wytwarzanie katalizatorów wieloskładnikowych. Przemysłowa produkcja katalizatorów.	
Wy7	Specjalne typy katalizatorów, katalizatory monolityczne i szkieletowe, jonity. Właściwości, metody wytwarzania, zastosowanie.	
Wy8	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych oraz technicznych katalizatorów i sorbentów. Aparatura i metodyka badań.	
Wy9	Oznaczenie właściwości fizykochemicznych katalizatorów i sorbentów. Zaawansowane metody fizykochemiczne, oznaczanie struktury i tekstury fazy aktywnej katalizatorów, oznaczanie struktury porowatej nośników i katalizatorów.	
Wy10	Zastosowanie metod spektroskopowych w badaniach właściwości powierzchniowych katalizatorów i ich fazy aktywnej.	
Wy11	Dyspersja metali i innych faz aktywnych, kwasowość i zasadowość - metody oznaczania. Pomiar aktywności katalizatorów (reaktory).	

WY12	Teorie katalizy. Teoria zderzeń aktywnych, teoria stanu przejściowego. Produkt przejściowy a stan przejściowy. Teoria prostych oddziaływań elektrostatycznych. Kryteria doboru katalizatora.	
WY13	Kataliza homogeniczna. Wady i zalety katalizy homogenicznej. Klasyfikacja reakcji homogenicznych.	
WY14	Kataliza w roztworach silnych kwasów, kataliza zasadami. Reakcje z przeniesieniem elektronu. Kataliza organometaliczna i enzymatyczna.	
	Suma godzin	<b>18</b>
<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sposób prowadzenia i zaliczenia ćwiczeń. Dokładność obliczeń.	
La2	Preparatyka katalizatorów heterogenicznych.	
La3	Praktyczne badania aktywności katalizatorów uwodornienia.	
La4	Praktyczne badania aktywności katalizatorów spalania.	
La5	Pomiar właściwości kwasowo-zasadowych powierzchni ciał stałych metodą dekompozycji cykloheksanolu.	
La6	Micelle jako nośniki reagentów w katalizie micelarnej.	
La7	Kataliza homogeniczna: estryfikacja kwasów organicznych alkoholami.	
La8	Powtórzenie materiału i II kolokwium	
...		
	Suma godzin	18
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1 Wykład z prezentacją multimedialną N2 Wykonanie zadań eksperymentalnych N3 Sprawozdania z przeprowadzonych ćwiczeń N4 Konsultacje		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P (wykład)	PEU_W01 – PEU_W09	egzamin końcowy ocena 2,0: 0-50% ocena 3,0: 51- 60% ocena 3,5: 61-70% ocena 4,0: 71- 80% ocena 4,5: 81- 90% ocena 5,0: 91- 98% ocena 5,5: 100%
F2 Ćwiczenia laboratoryjne. Kolokwium wstępne	PEU_U01 – PEU_U06	Ustne kolokwium cząstkowe (maks. 30 pkt.)
F3 (ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdanie)	PEU_U01 – PEU_U06	Ocena poziomu opracowania sprawozdania (maks. 30 pkt.)
P (ćwiczenia) = 3,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 18,0 - 20$ pkt. 3,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 20,0 - 22$ pkt. 4,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 22,0 - 24,0$ pkt. 4,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 24 - 26,0$ pkt. 5,0 jeżeli $(F1 + F2)/2 = 26 - 28$ pkt. 5,5 jeżeli $(F1 + F2)/2 > 28$ pkt.		

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. B. Grzybowska - Świerkosz, Elementy katalizy heterogenicznej, PWN, Warszawa, 1993.
2. J. Barcicki, Podstawy katalizy heterogenicznej, Wydawnictwo UMCS, Lublin 1998.
3. Z. Sarbak, Kataliza w ochronie środowiska, Wydawnictwo UAM, Poznań 2004.
4. M. Najbar, Fizykochemiczne metody badań katalizatorów kontaktowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2000.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. Czasopisma elektroniczne, głównie Elsevier

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

wykład: prof. dr hab. inż. Jerzy Walendziewski, [jerzy.walendziewski@pwr.edu.pl](mailto:jerzy.walendziewski@pwr.edu.pl)  
dr inż. Agata Łamacz, [agata.lamacz@pwr.edu.pl](mailto:agata.lamacz@pwr.edu.pl)  
laboratorium: dr inż. Sylwia Hull, [sylwia.hull@pwr.edu.pl](mailto:sylwia.hull@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>					
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zrównoważony rozwój					
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Sustainable development					
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Technologia chemiczna					
Specjalność (jeśli dotyczy): Technologie materiałów zaawansowanych, Zarządzanie procesem technologiczny i jakością produkcji					
Poziom i forma studiów: II stopień niestacjonarna					
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy					
Język wykładowy: polski					
Cykl kształcenia od: 2024/2025					
Kod przedmiotu W03TCH-NM1818W					
Grupa kursów NIE					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	9				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	25				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BU)	0,39				
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>					
1. Podstawy chemii					
<b>CELE PRZEDMIOTU</b>					
C1 Zapoznanie studenta z podstawowymi uwarunkowaniami zrównoważonego rozwoju.					
C2 Zapoznanie studenta z przykładami praktycznego stosowania idei zrównoważonego rozwoju.					
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>					
Z zakresu wiedzy:					
PEU_W01 zna uwarunkowania zrównoważonego rozwoju oraz jego zasady i sposoby wdrażania					
PEU_W02 zna przykłady praktycznego stosowania zasad zrównoważonego rozwoju w technologii chemicznej					
PEU_W03 zna kierunki rozwoju metod zrównoważonego wytwarzania energii					
<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>					



Załącznik nr 4 do programu studiów

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Czym jest zrównoważony rozwój ZR. Środowiskowe, społeczne i ekonomiczne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju (ZR).	3
Wy2	ZR a chemia: wyzwanie dla technologów, rola katalizy, oczyszczanie wód i ścieków, ograniczenia emisji CO <sub>2</sub> i NO <sub>x</sub> .	3
Wy3	ZR a chemia: metody generowania energii elektrycznej i cieplnej (energia geotermalna, . energetyka wodorowa, ogniwa paliwowe, pompy ciepła)	3
	Suma godzin	<b>9</b>
<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
N1. Wykład problemowy N2. Prezentacja multimedialna N3. Metody grywalizacji. N4. Metody tutoringu.		
<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P PEU_W01 – PEU_W03 Praca zaliczeniowa		
<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>		
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>		
[1] B. Burczyk. Zielona Chemia. Oficyna Wydawnicza PWr. Wrocław 2006		
[2] J.A. Moulijn, M. Makkee, A. Van Diepen. Chemical Process Technology. J. Wiley & Sons, Ltd.		
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>		
[1] Anglojęzyczne artykuły naukowe z listy filadelfijskiej.		
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>		
<b>Dr hab. Ewelina Ksepko, ewelina.ksepko@pwr.edu.pl</b>		