

Nazwa wydziału	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Nazwa kierunku	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria chemiczna - 100,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin pisemny</li> <li>• egzamin ustny</li> <li>• kolokwium pisemne</li> <li>• kolokwium ustne</li> <li>• test</li> <li>• sprawozdanie/raport pisemny</li> <li>• wykonanie projektu</li> <li>• obrona projektu</li> <li>• prezentacja</li> <li>• praca domowa</li> <li>• ocena aktywności w trakcie zajęć</li> <li>• rozmowa</li> <li>• praktyka zawodowa</li> <li>• przygotowanie i obrona pracy dyplomowej</li> </ul>
Łączna liczba godzin zajęć	2940

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	210
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	118
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	63 (30%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	145 (69%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	10 ECTS (5%)
Łączna liczba godzin z matematyki	270
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	18
Łączna liczba godzin z fizyki	120
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	9
Łączna liczba godzin z języków obcych	180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 tygodnie. Liczba punktów ECTS: 6. Zasady i forma odbywania praktyk: Student realizuje przemysłową praktykę zawodową zgodnie z programem, w zakresie wynikającym ze specyfiki zakładu pracy. Indywidualny program praktyki studenta określa opiekun praktyki zawodowej w zakładzie pracy. Praktyka trwa 4 tygodnie i jest realizowana w okresie wakacji.
Opis przedmiotów obieralnych	<p><b>W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy.</b></p> <p>Przedmioty obieralne na studiach I stopnia na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa realizowane są na następujących zasadach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Przedmioty obieralne humanistyczno-ekonomiczno-społeczne (HES) na 2. semestrze – student wybiera przedmiot(y) o łącznej liczbie ECTS min. 2.</li> <li>• Przedmioty obieralne na 4. semestrze – student wybiera przedmioty o łącznej liczbie ECTS min. 8.</li> <li>• Przedmioty obieralne na 5. semestrze – student wybiera przedmioty o łącznej liczbie ECTS min. 4.</li> <li>• Projekt przejściowy na 5. semestrze – student wybiera 1 projekt przejściowy za 8 ECTS.</li> <li>• Projekt przejściowy na 6. semestrze – student wybiera 1 projekt przejściowy za 8 ECTS.</li> </ul>

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej  
 Nazwa kierunku studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa  
 Poziom kształcenia: pierwszego stopnia  
 Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>Wiedza</b>			
K1_W01	Ma wiedzę z matematyki niezbędną do stosowania metod matematycznych do opisu przebiegu procesów fizycznych i chemicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K1_W02	Ma wiedzę z fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K1_W03	Ma wiedzę z chemii niezbędną do rozumienia przebiegu przemian chemicznych oraz wykonywania analiz jakościowych i ilościowych związków chemicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K1_W04	Ma wiedzę w zakresie podstawowych operacji i procesów jednostkowych inżynierii chemicznej i procesowej oraz budowy aparatury przemysłu chemicznego i przetwórczego.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W05	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów termodynamicznych procesów.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W06	Ma wiedzę niezbędną do określania równowag fazowych i chemicznych w układach jedno- i wielofazowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W07	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składników, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W08	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6U_W	I_P6S_WK
K1_W09	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania projektami i zespołem, oraz prowadzenia działalności gospodarczej.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
K1_W10	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.	P6U_W	I_P6S_WK
K1_W11	Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W12	Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W13	Ma podstawową wiedzę dotyczącą elektrotechniki i automatyki przemysłowej oraz przetworników pomiarowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K1_W14	Ma podstawową wiedzę z zakresu biotechnologii.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K1_W15	Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony środowiska i ekologii oraz zasad zrównoważonego rozwoju.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K1_W16	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad zapewniania bezpieczeństwa procesowego.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O

K1_W17	Zna zasady technologiczne i metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu przemysłowych procesów przetwórczych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
<b>Umiejętności</b>			
K1_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz zasobów informacji naukowej i patentowej, w tym w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K1_U02	Potrafi komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym.	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UU
K1_U03	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną dotyczącą zagadnień technicznych i brać udział w debacie.	P6U_U	I_P6S_UK
K1_U04	Potrafi stosować narzędzia informatyczne oraz opracowane samodzielnie programy komputerowe do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej, w tym z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i metod uczenia maszynowego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U05	Potrafi planować i prowadzić badania, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U06	Potrafi projektować podstawowe aparaty stosowane w przemyśle przetwórczym.	P6U_U	I_P6S_UW_O
K1_U07	Potrafi projektować procesy realizowane w reaktorach chemicznych i bioreaktorach.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U08	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą.	P6U_U	I_P6S_UW_O
K1_U09	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	I_P6S_UK
K1_U10	Potrafi przedstawić wyniki własnych badań w postaci samodzielnie przygotowanej prezentacji.	P6U_U	I_P6S_UK
K1_U11	Potrafi projektować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii chemicznej i procesowej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U12	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie przebieg fizycznych i chemicznych procesów przetwórczych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U13	Potrafi wykonać i odczytać rysunek techniczny oraz korzystać z oprogramowania grafiki komputerowej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U14	Potrafi postępować zgodnie z wymogami ekologii i ochrony środowiska oraz zasadami zrównoważonego rozwoju.	P6U_U	I_P6S_UW_O
K1_U15	Potrafi dobrać surowce, stosować technologie bezodpadowe oraz ocenić możliwości zagospodarowania odpadów w przemyśle chemicznym.	P6U_U	I_P6S_UW_O
K1_U16	Potrafi dobrać urządzenia i nadzorować działanie układów automatyki przemysłowej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U17	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole oraz potrafi zarządzać projektami.	P6U_U	I_P6S_UO
K1_U18	Potrafi stosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów przemysłowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U19	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa procesowego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

K1_U20	Potrafi projektować procesy przetwórcze w skali przemysłowej zgodnie z zasadami technologicznymi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K1_U21	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.	P6U_U	I_P6S_UU
<b>Kompetencje społeczne</b>			
K1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.	P6U_K	I_P6S_KK
K1_K02	Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera przestrzegając zasad etyki i dbając o dorobek zawodowy.	P6U_K	I_P6S_KR
K1_K03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
K1_K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały.	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR
K1_K05	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6U_K	I_P6S_KO

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-101
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z istotą liczby zespolonej, działaniami algebraicznymi na tych liczbach; odniesienie do równań algebraicznych. Zaprezentowanie różnych rodzajów macierzy, rachunku macierzowego, systemu liniowego i wyznacznikowych oraz bezwyznacznikowych sposobów jego rozwiązywania.</li> <li>2. Zapoznanie studentów z rachunkiem wektorowym i jego zastosowaniami. Zaprezentowanie sposobów opisu prostej i płaszczyzny w geometrycznych przestrzeniach euklidesowych oraz metod badania wzajemnego położenia w/w obiektów geometrycznych. Odniesienie do struktur algebraicznych (grupa, pierścień, ciało, przestrzenie wektorowe unormowane, unitarne, metryczne) i przekształceń liniowych.</li> <li>3. Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej i jego zastosowaniami w zagadnieniach optymalizacji.</li> <li>4. Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym i jego zastosowaniami w geometrii.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	136	5.63
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	236	9.63 ( 8.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Część I	
Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	136

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

### 03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonywanie działań na liczbach zespolonych i rozwiązywanie równań algebraicznych w ciele liczb zespolonych. Rozkładanie funkcji wymiernej na ułamki proste w ciałach liczb rzeczywistych i zespolonych.</li> <li>2. Obliczanie granicy ciągów. Badanie własności rzeczywistych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej; obliczanie granicy funkcji; badanie ciągłości funkcji; wyznaczanie asymptot do wykresów funkcji.</li> <li>3. Wyznaczanie funkcji pochodnych rzeczywistych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej; zastosowania różniczki funkcji; obliczanie granicy funkcji za pomocą reguły de L'Hospitala. Zastosowania wzoru Taylora. Badanie funkcji i sporządzanie ich wykresów. Ekstrema i wartości optymalne funkcji.</li> <li>4. Wyznaczanie całek nieoznaczonych funkcji ze wzorów na całkowanie przez części i przez podstawienie. Wyprowadzenia wzorów rekurencyjnych. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych. Obliczanie całek oznaczonych właściwych i niewłaściwych. Zastosowania geometryczne całek oznaczonych.</li> <li>5. Wykonywanie działań algebraicznych na macierzach; odwracanie macierzy kwadratowych; obliczanie wyznaczników macierzy kwadratowych; rozwiązywanie równań macierzowych; wyznaczanie bezwyznacznikowo i wyznacznikowo rzędu macierzy. Rozwiązywanie systemów liniowych (metoda bezwyznacznikowa eliminacji Gaussa-Jordana, metodą wyznacznikowa Cramera).</li> <li>6. Wykonywanie działań na wektorach. Zastosowania geometryczne rachunku wektorowego. Wyznaczanie różnych postaci płaszczyzn i prostych w geometrycznej przestrzeni euklidesowej <math>E^2</math> i <math>E^3</math>; obliczanie odległości między punktami, płaszczyznami i prostymi. Wyznaczanie normy wektora, iloczynu skalarnego, czy odległości między wektorami w zadanej przestrzeni wektorowej.</li> </ol>
-----------	--



**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liczby zespolone, działania na liczbach zespolonych, różne postaci liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych (wzór Moivre'a). Równania algebraiczne w ciele liczb zespolonych. Rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste.</li> <li>2. Granica ciągu liczbowego. Liczba Eulera. Funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej i ich własności. Granica i ciągłość w/w funkcji. Przykłady twierzeń o funkcjach ciągłych. Pojęcie kierunku asymptotycznego do wykresu w/w funkcji.</li> <li>3. Pochodna funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej; reguły różniczkowania. Różniczka w/w funkcji i jej zastosowania. Podstawowe twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej oraz ich zastosowania. Badanie przebiegu zmienności w/w funkcji</li> <li>4. Całka nieoznaczona i jej własności; podstawowe metody całkowania; wzory rekurencyjne. Całka oznaczona i jej własności. Twierdzenia główne rachunku całkowego. Całki niewłaściwe pierwszego rodzaju i drugiego rodzaju. Zastosowania geometryczne całek oznaczonych.</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie liczb zespolonych, rachunku wektorowego i równań różniczkowych oraz całkowych niezbędną do stosowania do opisu przebiegu procesów w inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-102
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi (z zakresu mechaniki, kinetyczno-molekularnej teorii gazów, termodynamiki, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu), z opisem matematycznym zjawisk fizycznych i z metodami ich badań.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	111	4.44 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	21
Razem	66

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia

1. Mechanika. Zadania z podstaw kinematyki i podstaw dynamiki Newtona, wyznaczanie przyspieszenia obiektów jako efektu działania sił niezrównoważonych. Obliczanie pracy sił i energii kinetycznej poruszających się obiektów. Zadania z zastosowaniem zasad zachowania energii i pędu w mechanice, wykorzystujące pojęcia związane z energią potencjalną pola grawitacyjnego i sił sprężystych oraz sił tarcia. Ruch obrotowy bryły sztywnej, zasada zachowania momentu pędu, obliczanie momentów bezwładności brył, wykorzystanie twierdzenia Steinera. Obliczanie energii ruchu obrotowego.
2. Podstawy termodynamiki. Wyznaczanie parametrów stanu wykorzystując równanie Clapeyrona. Wykorzystanie I zasady termodynamiki do obliczania energii wewnętrznej, ciepła pobranego przez gaz oraz pracy mechanicznej wykonywanej przez gaz. Obliczanie sprawności silników cieplnych.
3. Pole elektryczne. Wyznaczanie natężenia i potencjału pola elektrycznego od układu ładunków punktowych. Obliczanie pól wytworzonych przez różne rozkłady ładunków wykorzystując prawa Gaussa i Coulomba. Obliczanie pracy sił pola elektrycznego przy przemieszczaniu ładunków – wyznaczanie energii potencjalnej układu ładunków.
4. Pole magnetyczne. Wyznaczanie wektora indukcji magnetycznej wokół przewodników elektrycznych z prądem przez użycie praw Ampera i Biot-Savarta-Laplace'a. Obliczanie siły Lorentza. Dipolowy moment magnetyczny ramki z prądem. Obliczanie siły elektromotorycznej indukcji i samoindukcji wykorzystujące prawo Faradaya.

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Prawa i zasady fizyki. Oddziaływania fundamentalne. Podstawy mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej. Równanie różniczkowe ruchu. Zasady dynamiki Newtona. Pole sił zachowawczych na przykładzie grawitacji. Energia potencjalna i energia kinetyczna. Zasady zachowania: energii, pędu i momentu pędu.</li><li>2. Termodynamika. Parametry stanu, przemiany gazowe i równanie stanu gazu doskonałego. Ciepło, praca i energia wewnętrzna układu. I zasada termodynamiki i zastosowania do izoprocesów. Równanie adiabaty. Proces Joule'a-Thomsona. II zasada termodynamiki, odwracalność procesów. Cykl Carnota, prawa Carnota. Entropia i jej statystyczna interpretacja. Gaz rzeczywisty, równanie van der Waalsa gazu rzeczywistego. Równanie Clausiusa-Clapeyrona, zastosowanie do przemian fazowych. Kinetyczno-molekularna teoria budowy materii. Mikroskopowa interpretacja ciśnienia i temperatury. Zasada ekwipartycji energii. Teoria ciepła właściwego. Statystyki fizyczne. Rozkłady statystyczne Boltzmanna i Maxwella. Zderzenia, średnia droga swobodna cząstek.</li><li>3. Elektrostatyka. Prawo Coulomba. Pole elektryczne, natężenie pola. Potencjał elektryczny i związek potencjału z natężeniem pola. Dipol elektryczny. Prawo Gaussa i zastosowania obliczeniowe. Przewodnik w polu elektrycznym. Pojemność elektryczna. Energia pola elektrycznego. Dielektryki. Elektryczne właściwości materii: mechanizmy polaryzacji, wzór Clausiusa-Mosottiego, ferroelektryki.</li><li>4. Prąd elektryczny. Mikroskopowe prawo Ohma i Joule'a - Lenza. Zależność rezystancji od temperatury. Transport ładunku elektrycznego. Klasyczna teoria przewodnictwa elektrycznego metali. Prawo Wiedemanna-Franza.</li><li>5. Pole magnetyczne: Siła Lorentza i siła elektrodynamiczna. Ramka z prądem, dipol magnetyczny. Doświadczenie Oersteda, prawo Ampera, prawo Biota-Savarta-Laplace'a i zastosowania obliczeniowe. Prawo Faradaya indukcji elektromagnetycznej. Samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Właściwości magnetyczne materii. Para-, dia- i ferromagnetyzm. Równania Maxwella.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach fizycznych z zakresu mechaniki, kinetyczno-molekularnej teorii gazów, termodynamiki, fizyki statystycznej i elektromagnetyzmu wraz z metodami ich badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05

**Część I**

Opis	Potrafi wykorzystać opis matematyczny zjawisk fizycznych i metody ich badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-112
Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauczenie studentów podstawowych pojęć, praw oraz zależności obowiązujących w chemii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	108	4.32 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do chemii (podstawowe pojęcia: zjawiska chemiczne i fizyczne; substancje proste i złożone; związki chemiczne, mieszaniny fizyczne; atom, nuklid, izotop; masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol; podstawowe prawa chemiczne; stężenia).</li><li>2. Ziarnista budowa materii (rodzaje oddziaływań między składnikami materii; cząstki elementarne; jądro atomowe; liczba atomowa i masowa; trwałość jąder; przemiany jądrowe; datowanie izotopem <math>^{14}\text{C}</math>).</li><li>3. Elektronowa struktura atomu (zasada nieoznaczoności Heisenberga; funkcje falowe i równanie Schrödingera; model atomu wodoru; elektron jako fala stojąca; liczby kwantowe, orbitale atomowe; układ okresowy pierwiastków; zapis konfiguracji elektronowych; rozbudowa powłok elektronowych; zakaz Pauliego i reguła Hunda; elektrony walencyjne; rdzenie atomowe).</li><li>4. Budowa cząsteczki – wiązania chemiczne (elektrony walencyjne i wiązania; reguła oktetu; rodzaje wiązań chemicznych; układy niespełniające reguły oktetu; elektroujemność; energia wiązań chemicznych; charakterystyka wiązania kowalencyjnego, jonowego i metalicznego; wiązania w zapisie Lewisa; wiązania wielokrotne; hybrydyzacja orbitali atomowych; metoda VSEPR; wiązania zdelokalizowane; rząd wiązania; orbitale molekularne; charakterystyka orbitali typu <math>\sigma</math> i <math>\pi</math>; struktura orbitali molekularnych w prostych cząsteczkach dwuatomowych; słabe wiązania chemiczne; wiązania wodorowe; siły van der Waalsa; związki kompleksowe – budowa i właściwości; elementy teorii pola krystalicznego).</li><li>5. Reakcje chemiczne: (pojęcie reakcji chemicznej, substraty, produkty, stechiometria; reakcje kwasowo-zasadowe; reakcje utleniania i redukcji; podstawowe wiadomości z kinetyki i katalizy; zależność szybkości reakcji od temperatury; równowaga chemiczna – pojęcie równowagi dynamicznej; stała równowagi; reguła przekory).</li><li>6. Roztwory (woda jako substancja o szczególnych właściwościach; rozpuszczalność, dysocjacja, solwatacja; koncepcja kwasów i zasad wg Brønsteda; równowagi w roztworach słabych elektrolitów – dysocjacja, hydroliza, bufory, iloczyn rozpuszczalności, siła jonowa, aktywność; rozpuszczalniki niewodne; kwasy i zasady Lewisa; kwasy i zasady twarde i miękkie).</li><li>7. Charakterystyka stanów skupienia materii: gaz doskonały, gazy rzeczywiste; ciała stałe krystaliczne i amorficzne; symetria kryształów, układy krystalograficzne; kryształy jonowe, kowalencyjne i metaliczne, kryształy molekularne; związki o składzie niestechiometrycznym; stan ciekły; charakterystyka i struktura cieczy).</li></ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W03
Opis	Ma wiedzę o podstawowych pojęciach, prawach oraz zależnościach obowiązujących w całej dziedzinie wiedzy jaką jest chemia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-107
Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń inżynierskich 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami obliczeń inżynierskich dla procesów przetwarzania materii i towarzyszących im zjawisk fizycznych oraz fizykochemicznych. 2. Zapoznanie studentów z narzędziami inżynierskimi (MS Excel, Matlab).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	140	5.60 ( 5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wielkości fizyczne stosowane w obliczeniach inżynierskich i ich jednostki.</li> <li>2. Ogólne równanie bilansowe.</li> <li>3. Procedura rozwiązywania problemów przy użyciu bilansu materii. Przykłady zastosowań dla układów bez reakcji oraz z reakcją chemiczną, a także dla złożonych instalacji (uwzględnienie recyrkulacji, bajpasu, itp.).</li> <li>4. Metody ilościowego opisu układów jedno- i wielofazowych. Równania stanu gazu doskonałego i gazów rzeczywistych. Równania opisujące przemiany fazowe oraz równowagi fazowe.</li> <li>5. Pojęcie energii wewnętrznej, entalpii, pracy i ciepła. Sformułowanie bilansu energii układu.</li> <li>6. Bilans energii w układach zamkniętych i otwartych bez reakcji oraz z reakcją chemiczną. Przykłady zastosowań.</li> <li>7. Bilans energii mechanicznej. Równanie Bernoulliego i jego zastosowania do opisu przepływu płynów przez rurociągi.</li> <li>8. Zastosowania programu MS Excel w obliczeniach inżynierskich (aproxymacja danych doświadczalnych, wykorzystanie dodatku Solver w obliczeniach inżynierskich).</li> <li>9. Wprowadzenie do programu Matlab (podstawowe komendy, pętle, tworzenie skryptów i funkcji).</li> <li>10. Wizualizacja wyników obliczeń w programie Matlab.</li> <li>11. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do tworzenia skryptów i funkcji w programie Matlab.</li> </ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę z matematyki niezbędną do rozwiązywania równań opisujących bilans materiałowy i energetyczny instalacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, liczby moli, składników i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich dotyczących planowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U04

**Część I**

Opis	Potrafi stosować narzędzia informatyczne (Excel, Matlab) do rozwiązywania zadań inżynierskich związanych z transportem i przemianami substancji w instalacjach procesowych, w tym z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i metod uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi przeprowadzić wstępne obliczenia niezbędne do zaprojektowania podstawowych aparatów stosowanych w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie (z zastosowaniem równań algebraicznych) przebieg fizycznych i chemicznych procesów przetwórczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-104
Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z zasadami kreślenia rysunku metodą rzutowania prostokątnego.</li> <li>2. Opanowanie przez studentów podstawowych zasad kreślenia i odczytywania rysunków technicznych wykonawczych i złożeniowych.</li> <li>3. Zapoznanie się studentów z podstawowymi rodzajami materiałów konstrukcyjnych i elementami mechanicznymi.</li> <li>4. Nabycie przez studentów umiejętności tworzenia rysunków technicznych za pomocą programu komputerowego AutoCAD z wykorzystaniem narzędzi do definiowania warstw i bloków rysunkowych oraz rysowania parametrycznego.</li> <li>5. Nabycie przez studentów umiejętności korzystania z bibliotek numerycznych części składowych aparatury chemicznej i symboli graficznych używanych w schematach technologicznych w przemyśle chemicznym.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

## Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	113	4.52 ( 4.00)

## Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
---	----

## Część I

Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Miejsce rysunku technicznego w przemyśle. Rodzaje rysunków. Normy rysunkowe. Podział rysunków maszynowych ze względu na sposób rzutowania. Rzutowanie prostokątne na 6 rzutni wg metody pierwszego i trzeciego kąta.</li><li>2. Rola i zasady rysowania widoków i przekrojów różnego rodzaju (przekrój prosty, półprzekrój, przekrój kilkoma przecinającymi się płaszczyznami, kład, przekrój miejscowy, widok i przekrój cząstkowy). Rysowanie przerwań długich przedmiotów, powiększanie małych fragmentów przedmiotów.</li><li>3. Podstawy wymiarowania przedmiotów. Oznaczanie tolerancji wymiarowych i geometrycznych, pasowania części oraz chropowatości powierzchni.</li><li>4. Zasady tworzenia i odczytywania rysunków złożeniowych (numeracja rysunków i poszczególnych części, oznaczenia części znormalizowanych).</li><li>5. Zasady wykonywania i rysowania połączeń gwintowych.</li><li>6. Zasady rysowania połączeń wpustowych, wielowypustowych i wielokarbowych oraz oznaczanie pasowania części .</li><li>7. Zasady wykonywania i rysowania połączeń spawanych.</li><li>8. Zasady wykonywania i rysowania kół i przekładni zębatych.</li><li>9. Zasady rysowania i cel stosowania sprzęgieł.</li><li>10. Zasady rysowania zaworów i uszczelnień hydraulicznych.</li><li>11. Zasady rysowania łożysk i uszczelnień.</li><li>12. Zasady rysowania schematów technologicznych.</li><li>13. Podstawowe rodzaje materiałów konstrukcyjnych i elementów mechanicznych.</li><li>14. Interfejs graficzny programu AutoCAD. Przestrzenie robocze i zmienne środowiskowe programu.</li><li>15. Tworzenie obiektów rysunkowych w programie AutoCAD. Wykorzystanie uchwytów do edycji obiektów. Tworzenie zbiorów wskazań obiektów.</li><li>16. Pomoce i narzędzia rysunkowe. Tryby lokalizacji i funkcje śledzenia lokalizacji obiektów w przestrzeni roboczej.</li><li>17. Edycja obiektów na płaszczyźnie konstrukcyjnej (przenoszenie, kopiowanie, obracanie, skalowanie, przycinanie, wydłużanie, fazowanie i zaokrąglenie).</li><li>18. Własności obiektów (ogólne, szczególne i logiczne). Rola i tworzenie warstw rysunkowych w programie AutoCAD.</li><li>19. Tworzenie obiektów opisowych w programie AutoCAD (tekst, wymiarowanie, kreskowanie, linie odniesienia).</li><li>20. Bloki rysunkowe statyczne i dynamiczne. Biblioteki standardowych części konstrukcyjnych w programie AutoCAD.</li><li>21. Projektowanie wydruku rysunku w programie AutoCAD.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	P_W11

**Część I**

Opis	Student ma wiedzę o metodach zapisu konstrukcji maszyn w formie graficznej oraz ma podstawową wiedzę o materiałach konstrukcyjnych i elementach urządzeń mechanicznych stosowanych w przemyśle chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U13
Opis	Student potrafi odczytywać i tworzyć za pomocą oprogramowania typu CAD rysunki techniczne wykonawcze i złożeniowe elementów urządzeń mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U13
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Student jest gotów do oceny swojej wiedzy o rysunku technicznym, materiałach konstrukcyjnych i elementach urządzeń oraz do jej samodzielnego poszerzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-111
Nazwa przedmiotu	Wstęp do inżynierii chemicznej
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z obszarem zainteresowań inżynierii chemicznej. 2. Wyjaśnienie fundamentalnych pojęć z zakresu inżynierii chemicznej. 3. Przedstawienie charakterystyki studiów I stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	80	3.20 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geneza, historia i podstawowe koncepcje inżynierii chemicznej. Paradygmaty inżynierii chemicznej. Wprowadzenie do metod inżynierii chemicznej.</li> <li>2. Przedstawienie podstawowych parametrów fizykochemicznych spotykanych w inżynierii chemicznej (np. gęstość, lepkość, współczynnik dyfuzji).</li> <li>3. Przedstawienie podstawowych wielkości spotykanych w inżynierii chemicznej - sens fizyczny, jednostki, przeliczanie, itd. (np. natężenie objętościowe, powierzchnia jednostkowa itp.).</li> <li>4. Przedstawienie zjawisk przenoszenia pędu, ciepła i masy (ang. transport phenomena). Wyjaśnienie pojęć: strumień i jego gęstość, przykłady.</li> <li>5. Analogie przenoszenia pędu, ciepła i masy. Izomorfizm matematyczny.</li> <li>6. Pojęcie operacji jednostkowych (procesów podstawowych) oraz rodzaje (grupy) tych operacji (mechaniczne, cieplne i dyfuzyjne).</li> <li>7. Zdefiniowanie podstawowych obszarów zastosowania praktycznego wiedzy z inżynierii chemicznej – od fabryk do inżynierii biomedycznej, z uwzględnieniem aspektów nowoczesnej inżynierii chemicznej, tj. metod projektowania doświadczeń, optymalizacji procesów, modelowania wspomaganego komputerowo, integracji procesów, sztucznej inteligencji itp.</li> <li>8. Znaczenie inżynierii chemicznej dla szeroko rozumianego przemysłu przetwórczego oraz biotechnologii (wraz z przykładami konkretnych rozwiązań procesowych) w kontekście zrównoważonego rozwoju i systemowego podejścia do zagrożeń, projektowania i eksploatacji procesów przemysłowych.</li> <li>9. Program studiów I stopnia z na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, rola i zakres poszczególnych przedmiotów. Perspektywy zatrudnienia absolwentów.</li> </ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z klasyczną i nowoczesną inżynierią chemiczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma ogólną wiedzę o aspektach nowoczesnej inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się przy użyciu podstawowych pojęć związanych z klasyczną i nowoczesną inżynierią chemiczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Potrafi zaplanować swoją ścieżkę kształcenia i kariery zawodowej w oparciu o zdobytą wiedzę na temat nowoczesnej inżynierii chemicznej.



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji dotyczących klasycznej i nowoczesnej inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii chemicznej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierów inżynierii chemicznej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-H103
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania projektami
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zaznajomienie studentów z podstawowymi pojęciami i zasadami zarządzania projektami. 2. Przygotowanie studentów do efektywnego planowania, realizacji i monitorowania projektów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	29	1.16 ( 1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do zarządzania projektami (definicja projektu, cel projektu, charakterystyka zarządzania projektami, role w projekcie).</li><li>2. Wymiary projektu (zakres, czas, koszt, jakość; trójkąt projektu).</li><li>3. Metody zarządzania projektami (metody klasyczne i zwinne).</li><li>4. Fazy projektu (inicjacja, planowanie, realizacja, monitorowanie, zamknięcie).</li><li>5. Dokumenty w zarządzaniu projektami (karta projektu, WBS – struktura podziału prac, harmonogram i wykres Gantta, budżet, macierz odpowiedzialności).</li><li>6. Narzędzia wspierające kierownika projektu (definiowanie celów metodą SMART, burza mózgów, macierz Eisenhowera, zasada Pareto, kanały komunikacji, praca w chmurze).</li><li>7. Zarządzanie zespołem projektowym (dobór członków zespołu, motywowanie, nadzór nad pracą zespołu).</li><li>8. Ryzyko w zarządzaniu projektami (identyfikacja, analiza i minimalizowanie ryzyk projektowych, plan zarządzania ryzykiem).</li></ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W09_1
Opis	Ma podstawową wiedzę o zasadach planowania, realizacji i monitorowania projektów, zgodnie z różnymi metodykami zarządzania projektami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09_2
Opis	Zna najważniejsze dokumenty i narzędzia wspomagające zarządzanie projektami, takie jak WBS, harmonogram czy karta projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09_3
Opis	Zna metody identyfikacji i analizy ryzyka projektowego oraz sposoby jego minimalizowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U17_1
Opis	Potrafi przygotować harmonogram projektu z wykorzystaniem narzędzi, takich jak wykres Gantta, oraz oszacować budżet projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17_2
Opis	Potrafi efektywnie współpracować w zespole projektowym, wykorzystując narzędzia komunikacji i metody motywacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17_3

**Część I**

Opis	Potrafi stosować metodyki zarządzania projektami w praktycznych sytuacjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17_4
Opis	Potrafi zidentyfikować potencjalne ryzyka w projekcie oraz przygotować plan zarządzania ryzykiem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej pracy i pracy zespołu projektowego, dbając o realizację celów projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05_1
Opis	Jest świadomy społecznych i ekonomicznych konsekwencji realizacji projektów oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05_2
Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego zarządzania ryzykiem w projektach, uwzględniając wpływ decyzji na ich realizację i interesariuszy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-H101
Nazwa przedmiotu	Prawo gospodarcze
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES dla studiów I stopnia
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami prawnymi w zakresie prawa gospodarczego z punktu widzenia podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	14	0.56
Razem	30	1.20 ( 1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	14
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe pojęcia. Norma prawna system prawa. Źródła prawa. Osoba fizyczna, osoba prawna. Zdolność prawna. Zdolność do czynności prawnych.</li><li>2. Prawo i jego rola w regulowaniu działalności gospodarczej. Miejsce prawa gospodarczego (prywatnego i publicznego) w systemie prawa. Rola i funkcje państwa w gospodarce.</li><li>3. Źródła prawa gospodarczego. Podstawowe zasady prawa gospodarczego publicznego: Zasada społecznej gospodarki rynkowej jako podstawa ustroju społeczno-gospodarczego Polski. Zasada wolności działalności gospodarczej. Zasada równości. Zasada konkurencji.</li><li>4. Podstawowe pojęcia: przedsiębiorca, przedsiębiorstwo w Polsce a przedsiębiorstwo w UE, konsument, konkurent, firma, prokura, pełnomocnictwo. Konstytucja biznesu.</li><li>5. Formy prowadzenia działalności gospodarczej: jednoosobowa działalność gospodarcza; spółka cywilna; spółki prawa handlowego formy działalności gospodarczej. Działalność gospodarcza państw. Jednoosobowe spółki Skarbu Państwa, przedsiębiorstwa państwowe. Spółdzielnie. Zasady prowadzenia działalności gospodarczej przez stowarzyszenia lub fundacje. Zasady dotyczące upadłości przedsiębiorcy i postępowania naprawczego</li><li>6. Pojęcie umowy. Zasada swobody umów. Wybrane umowy w obrocie gospodarczym. Umowa sprzedaży. Umowa dostawy. Umowa o dzieło, umowa o pracę, umowa zlecenia.</li><li>7. Dochodzenie roszczeń.</li><li>8. Publicznoprawna ochrona konkurencji i zwalczanie nieuczciwej konkurencji w działalności gospodarczej.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W08
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu zasad i instytucji prawa publicznego (prawa finansowe, podatkowe, gospodarcze, handlowe). Zna i rozumie terminologię właściwą dla poszczególnych dyscyplin prawa. Zna system prawa polskiego, istniejące powiązania wewnątrz tego systemu oraz relacje i powiązania polskiego prawa z prawem Unii Europejskiej i z prawem międzynarodowym. Ma wiedzę na temat ogólnych zasad tworzenia i prowadzenia indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystując wiedzę z zakresu dziedzin i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku prawo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi prawidłowo interpretować i wyjaśniać znaczenia określonych norm prawnych oraz wzajemne relacje pomiędzy tymi normami w ujęciu interdyscyplinarnym. Umie wykorzystać wiedzę teoretyczną z poszczególnych dziedzin prawa. Dostrzega związki między zjawiskami prawnymi, a innymi zjawiskami kulturowymi i społecznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-WF1
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S1-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<p>Zajęcia organizacyjno-porządkowe - omówienie organizacji zajęć z wychowania fizycznego, wybór dyscypliny, warunki zaliczenia i omówienie zasad BHP. Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li><li>2. Pływanie - nauka i doskonalenie techniki.</li><li>3. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li><li>4. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li><li>5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li><li>6. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li><li>7. Narciarstwo - szkolenie z narciarstwa zjazdowego w ramach obozu narciarskiego.</li><li>8. Turystyka piesza - udział w organizowanych przez ZWFIS rajdach pieszych i obozach wędrownych.</li></ol>
--------------------	---



## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: test

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: test

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-205
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z szeregi funkcyjnymi oraz technikami rozwijania funkcji w szeregi funkcyjne.</li> <li>2. Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji wielu zmiennych i jego zastosowaniami w zagadnieniach optymalizacji.</li> <li>3. Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym funkcji wielu zmiennych i jego zastosowaniami geometrycznymi, i fizycznymi.</li> <li>4. Zapoznanie studentów z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i ich zastosowaniem w zagadnieniach fizycznych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	102	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	177	6.60 ( 6.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	12	
Razem	102	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

### Ćwiczenia

1. Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Badanie zbieżności ciągów i szeregów funkcyjnych. Wyznaczanie promienia zbieżności i zakresu zbieżności szeregu potęgowego. Rozwijanie funkcji w szeregi potęgowe i trygonometryczne.
2. Obliczanie granic ciągów w euklidesowej wielowymiarowej przestrzeni rzeczywistej. Wyznaczanie dziedziny funkcji wielu zmiennych. Obliczanie granicy funkcji wielu zmiennych. Badanie ciągłości tych funkcji.
3. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych. Zastosowania różniczki funkcji. Wyznaczanie ekstremów funkcji. Wyznaczanie wartości max. i min. globalnie funkcji na zbiorze zwartym.
4. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych we współrzędnych kartezjańskich i biegunowych. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych we współrzędnych kartezjańskich, walcowych i sferycznych. Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych. Wyznaczanie całek krzywoliniowych.
5. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu pierwszego wybranych typów. Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych wyższych rzędów o stałych współczynnikach oraz układów równań liniowych.

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zbieżność punktowa ciągów i szeregów funkcyjnych. Szeregi potęgowe, promień i zakres zbieżności szeregu potęgowego, rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Szeregi trygonometryczne Eulera-Fouriera.</li> <li>2. Euklidesowa przestrzeń rzeczywista wielowymiarowa i pojęcia topologiczne w tej przestrzeni. Ciągi liczbowe w euklidesowej przestrzeni rzeczywistej wielowymiarowej. Funkcje wielu zmiennych i ich własności. Granica i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Własności funkcji ciągłych.</li> <li>3. Pochodne cząstkowe rzędu pierwszego i pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka funkcji i jej zastosowania. Pochodne cząstkowe rzędu drugiego i druga pochodna. Ekstremum funkcji wielu zmiennych. Wartości max. i min. globalne funkcji ciągłej wielu zmiennych na obszarze zwartym. Powierzchnie drugiego stopnia w euklidesowej trójwymiarowej przestrzeni rzeczywistej.</li> <li>4. Całka podwójna i jej własności. Zamiana całki podwójnej na całki pojedyncze. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Całka potrójna i jej własności. Zamiana całki potrójnej na całki pojedyncze. Zamiana zmiennych w całce potrójnej, współrzędne walcowe i sferyczne. Zastosowania geometryczne i fizyczne tych całek.</li> <li>5. Pole skalarne i pole wektorowe. Operacje różniczkowe na tych polach i ich własności. Potencjał pola różniczkowalnej. Pojęcie sparametryzowanej krzywej różniczkowalnej. Łuk regularny i jego orientacja. Krzywa Jordana. Całka krzywoliniowa nieorientowana, jej własności i zastosowania. Całka krzywoliniowa zorientowana, jej własności i zastosowania. Niezależność całki od drogi całkowania. Wzór Greena.</li> <li>6. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego, rozwiązania szczególne i ogólne. Równania różniczkowe zwyczajne o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe i Bernoulliego oraz zupełne. Równania różniczkowe rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów o zmiennych i stałych współczynnikach. Metody rozwiązywania tych równań. Układy równań różniczkowych.</li> </ol>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie szeregów funkcyjnych, rachunku różniczkowego i całkowego oraz równań różniczkowych zwyczajnych i ich zastosowania w zagadnieniach inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21

**Część I**

Opis	Ma umiejętność doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-203
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi (z zakresu zjawisk falowych, teorii względności, mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej), z metodami ich badań i opisem matematycznym. Zapoznanie studentów z zasadami przeprowadzania pomiarów wielkości fizycznych, analizy wyników tych pomiarów, tworzenia wykresów, obliczania niepewności wyznaczonych wielkości.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	145	5.80 ( 5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	15	
Razem	90	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

### Ćwiczenia

1. Fale. Obliczanie prędkości rozchodzenia się fal sprężystych, natężenia, ciśnienia fali akustycznej, częstotliwości fali akustycznej emitowanej przez ruchome źródło. Obliczanie parametrów obwodów drgań elektrycznych z tłumieniem i bez. Określenie amplitudy pola elektrycznego fali o danej wartości wektora Poyntinga. Analiza rozchodzenia się światła na granicy ośrodków (zasada Fermata, prawo odbicia, załamania, odbicie wewnętrzne i polaryzacja przez odbicie). Długość fali światła ze zjawiska interferencji. Odległości płaszczyzn sieciowych w kryształach z dyfraktogramu rentgenowskiego (prawo Wulfa-Braggów).
2. Teoria względności. Określenie czasu życia mionu w ruchu. Zadania na wydłużenie czasu i skrócenie długości obiektów w ruchu, relatywistyczne dodawanie prędkości, relatywistyczny związek energii i pędu. Określenie energii kreacji pionu i anihilacji pary elektron-pozyton.
3. Mechanika kwantowa. Zadania dotyczące praw promieniowania cieplnego (Stefana-Boltzmana, Wiena). Zadania związane z prawem Einsteina zjawiska fotoelektrycznego i prawem Comptona rozpraszania promieniowania gamma. Określenie wartości stałej Plancka na podstawie zjawiska fotoelektrycznego. Analiza obliczeniowa postulatów de Broglie'a. Poziomy energetyczne cząstki w studni potencjału. Prawdopodobieństwo tunelowania elektronu przez skończoną barierę potencjału.

## Część I

### Laboratorium

1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego oraz wyznaczanie modułu sprężystości przy pomocy wahadła torsyjnego. Badanie procesów relaksacyjnych w obwodach elektrycznych. Badanie procesu ładowania (rozładowania) kondensatora, wyznaczanie okresu drgań relaksacyjnych, pomiar napięcia zapłonu i gaśnięcia neonówki, badanie zależności okresu drgań od wartości rezystancji i pojemności.
2. Podstawowe przemiany termodynamiczne. Wyznaczanie wielkości kappa oraz wyznaczanie ciepła parowania wody na podstawie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia.
3. Siatka dyfrakcyjna. Wyznaczanie długości fali światła generowanych przez atomy różnych pierwiastków. Obserwacja pierścieni Newtona w świetle lampy sodowej oraz światła o nieznannej długości fali. Interferometr Michelsona – wyznaczanie długości fali świetlnej. Rozszczepienie światła w pryzmacie. Zależność współczynnika załamania od długości fali. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji światła, aktywność optyczna naturalna i wymuszona (zjawisko Faradaya).
4. Model atomu Bohra. Stała Rydberga. Liniowe widma emisyjne. Ruch ładunku w polu elektrycznym i magnetycznym. Siła Lorentza. Efekt Halla. Wyznaczanie parametrów mikroskopowych próbki półprzewodnika. Efekt fotoelektryczny zewnętrzny.
5. Dyfrakcja elektronów i dyfrakcja światła na sieci krystalicznej. Równania de Broglie'a i Bragga. Podstawy modelu pasmowego ciała stałego. Emisja termiczna, polowa i wtórna elektronów. Praca wyjścia elektronów z metalu.
6. Zjawisko piezoelektryczne proste i odwrotne. Prawo Hooke'a. Skalowanie galwanometru w jednostkach ładunku.
7. Podatność magnetyczna paramagnetyków i diamagnetyków. Oddziaływanie materii z polem magnetycznym.
8. Podstawy metrologiczne, woltomierz i amperomierz. Podstawowe prawa elektryczne: prawa Kirchhoffa i Ohma.



## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zjawiska falowe. Równanie różniczkowe fali. Równanie fali harmonicznej. Zasada Huygensa i zasada Fermata. Prędkość fazowa i prędkość grupowa fali. Energia fali. Zjawiska interferencji i dyfrakcji fal. Współczesne techniki dyfrakcyjne. Widmo i właściwości fal elektromagnetycznych. Promieniowanie dipola elektrycznego. Wektor Poyntinga. Dyspersja i polaryzacja fal elektromagnetycznych.</li> <li>2. Szczególna teoria względności. Zasada względności Einsteina. Doświadczenie Michelsona - Morleya. Transformacja Galileusza a transformacja Lorentza. Skrócenie Lorentza. Transformacja prędkości. Dylatacja czasu. Równoczesność. Interwał czasoprzestrzenny. Dynamika relatywistyczna. Relatywistyczny związek energii i pędu, czterowektor pędu.</li> <li>3. Podstawy doświadczalne mechaniki kwantowej. Prawa promieniowania cieplnego: prawo Kirchhoffa, prawo przesunięć Wiena, prawo Stefana-Boltzmann. Teoria Plancka promieniowania temperaturowego. Zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona – korpuskularne właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Budowa atomu, widma atomowe. Teoria Bohra budowy atomu wodoru. Promieniowanie rentgenowskie, widmo ciągłe i widmo charakterystyczne. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią. Fale materii – hipoteza de Broglie'a. Doświadczenie Davissona-Germera.</li> <li>4. Elementy mechaniki kwantowej. Równanie Schrödingera. Funkcja falowa i jej sens fizyczny. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Wartości oczekiwane i operatory. Rozwiązanie równania Schrödingera dla cząstki swobodnej, skoku potencjału, bariery (efekt tunelowy) i studni potencjału. Oscylator harmoniczny w mechanice kwantowej. Kwantowa teoria atomu wodoropodobnego. Liczby kwantowe. Kwantowy opis cząstek identycznych. Zakaz Pauliego. Układ okresowy pierwiastków.</li> <li>5. Elementy fizyki jądrowej. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Energia wiązania jądra atomowego. Siły jądrowe. Model kropłowy, powłokowy i kolektywny jądra atomowego.</li> </ol>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych zjawiskach fizycznych z zakresu zjawisk falowych, teorii względności, mechaniki kwantowej i fizyki jądrowej wraz z metodami ich badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi wykorzystać opis matematyczny zjawisk fizycznych i metody ich badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-212
Nazwa przedmiotu	Laboratorium chemii ogólnej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie studentów z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.</li><li>2. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z chemii ogólnej, w tym z równowagami ustalającymi się w roztworze wodnym.</li><li>3. Nabycie przez studentów umiejętności planowania oraz wykonywania prostych doświadczeń chemicznych.</li></ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	78	3.12 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>Realizacja ćwiczeń laboratoryjnej wybranych z puli ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących m.in. następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody pomiaru pH oraz przewodności elektrolitycznej, budowa i działanie szklanej elektrody zespolonej i czujnika konduktometrycznego; definicja pH, czynniki wpływające na przewodnictwo elektrolityczne w roztworze.</li> <li>2. Pojęcie aktywności drobin w roztworze wodnym, siła jonowa roztworu, współczynniki aktywności oraz teoria Debye'a i Hückla.</li> <li>3. Równowagi jonowe w roztworach wodnych; dysocjacja elektrolityczna elektrolitów mocnych i słabych w reakcjach zobojętnienia; wpływ stężenia słabego elektrolitu na stopień dysocjacji.</li> <li>4. Właściwości roztworów buforowych; wpływ rozcieńczenia buforu na pH; hydroliza drobin w roztworach wodnych oraz wpływ różnych czynników na hydrolizę.</li> <li>5. Równowagi w reakcjach kompleksowania; otrzymywanie oraz trwałość związków kompleksowych; badanie właściwości kompleksotwórczych kationów oraz zdolności kompleksujących różnych ligandów.</li> <li>6. Ilość rozpuszczalności; badanie zależności rozpuszczalności substancji od temperatury; strącanie osadów z nasyconych roztworów trudno rozpuszczalnych soli; kolejność strącania osadów soli trudno rozpuszczalnych; strącanie trudno rozpuszczalnych osadów w zależności od stężenia reagentów; wpływ temperatury oraz obecność innych jonów na rozpuszczalność związku słabo rozpuszczalnego w wodzie.</li> <li>7. Równowagi w reakcjach utleniania-redukcji; potencjał układów red-ox; ogniwa galwaniczne.</li> <li>8. Równowagi w reakcjach kwasowo-zasadowych; wyznaczanie krzywych miareczkowania kwasów.</li> <li>9. Korozja i ochrony metali – termodynamiczne podstawy korozji metali; mechanizmy korozji; naturalne środowiska korozyjne; rodzaje zanieczyszczeń korozyjnych; metody zabezpieczania metali przed korozją - inhibitory korozji, dodatki stopowe, powłoki ochronne, ochrona elektrochemiczna.</li> <li>10. Analiza zanieczyszczeń wody – ocena jakości wody; metody analizy zanieczyszczeń wody; metody oczyszczania i uzdatniania wody.</li> <li>11. Podstawy chemii analitycznej – wprowadzenie do klasycznych metod analizy ilościowej; alkacymetria, kompleksometria i redoksometria.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W03
Opis	Ma wiedzę o podstawowych zagadnieniach z chemii nieorganicznej przydatną do pracy w laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Ma umiejętność planowania oraz wykonywania prostych doświadczeń chemicznych oraz bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-208
Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń inżynierskich 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie podstaw mechaniki (statyki) i wytrzymałości materiałów.</li> <li>2. Przedstawienie zasad projektowania zbiorników ciśnieniowych.</li> <li>3. Przedstawienie wybranych narzędzi obliczeniowych w programie Matlab.</li> <li>4. Nabycie podstawowych umiejętności zarządzania projektami inżynierskimi, realizowanymi w zespole.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	87	3.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	162	6.48 ( 6.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	12	
Razem	87	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do statyki i wytrzymałości materiałów (warunki równowagi dla płaskiego i przestrzennego układu sił; właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych, próby wytrzymałościowe).</li> <li>2. Stan naprężenia (opis tensorowy, właściwości, kierunki i naprężenia główne, koło Mohra).</li> <li>3. Stan odkształcenia (opis tensorowy, właściwości, kierunki i odkształcenia główne, koło Mohra, związek z tensorem naprężenia – uogólnione prawo Hooke'a).</li> <li>4. Bezpieczeństwo konstrukcji (kryteria wytrzymałościowe, naprężenie dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, hipotezy wytrzymałościowe, naprężenie zredukowane).</li> <li>5. Rozciąganie (bilans sił rozciągających i ściskających działających na pręt, siła wewnętrzna, tensor naprężenia i odkształcenia, wydłużenie).</li> <li>6. Skręcanie (bilans momentów sił działających na wał, moment skręcający, tensor naprężenia i odkształcenia, odkształcenie kątowe, naprężenie zredukowane).</li> <li>7. Zginanie (bilans sił i momentów sił działających na belkę, siła tnąca, moment gnący, tensor naprężenia i odkształcenia, ugięcie, naprężenie zredukowane).</li> <li>8. Obciążenia złożone (sposób obliczania stanu naprężenia i odkształcenia dla obciążeń złożonych, naprężenie zredukowane).</li> <li>9. Powłoki (elementy teorii powłok, błonowy stan naprężenia, równanie Laplace'a dla powłok).</li> <li>10. Połączenia rozłączne i nierozłączne (charakterystyka, wyznaczanie wytrzymałości oraz projektowanie wybranych typów połączeń).</li> <li>11. Projektowanie zbiorników ciśnieniowych (projektowanie zgodne z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego, obliczenia wytrzymałościowe, dobór komponentów, rysunek złożeniowy).</li> <li>12. Zastosowanie wybranych narzędzi obliczeniowych w programie Matlab (rozwiązywanie równań i układów równań liniowych i nieliniowych, podstawowe operacje na macierzach, interpolacja i aproksymacja danych fizykochemicznych, całki oznaczone i równania różniczkowe).</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma elementarną wiedzę o użytkowaniu pakietu Matlab w praktyce inżynierskiej z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę z mechaniki (statyki) i wytrzymałości materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu wykonywania obliczeń wytrzymałościowych dla zbiornika ciśnieniowego z mieszadłem według przepisów dozoru technicznego (UDT) i narysowania rysunku złożeniowego zbiornika.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować zbiorniki ciśnieniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U10
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić własne proste programy komputerowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U13
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy prostej aparatury procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U13
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać prostymi projektami inżynierskimi, realizowanymi w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-213
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektrotechniki i automatyki
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z podstawami elektrotechniki. 2. Zapoznanie studentów z podstawami automatyki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	81	3.24 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do elektrotechniki (obszar zainteresowań, podstawowe pojęcia i wielkości fizyczne, podstawowe prawa fizyki).</li><li>2. Obwody prądu stałego (charakterystyka, zasady projektowania i obliczania).</li><li>3. Obwody prądu zmiennego (charakterystyka, zasady projektowania i obliczania).</li><li>4. Wybrane maszyny elektryczne (silniki, generatory, transformatory).</li><li>5. Miernictwo elektryczne (przyrządy pomiarowe, zasady dokonywania pomiarów, zasady bezpieczeństwa).</li><li>6. Wprowadzenie do automatyki (podstawowe pojęcia).</li><li>7. Elementy układów automatyki (sterownik/regulator, urządzenie wykonawcze, przetwornik pomiarowy, urządzenia pomocnicze).</li><li>8. Wybrane zagadnienia Przemysłu 3.0 (charakterystyka – automatyzacja i robotyka).</li><li>9. Wybrane zagadnienia Przemysłu 4.0 (charakterystyka – integracja systemów, inteligentne technologie, Internet Rzeczy, sztuczna inteligencja).</li><li>10. Współczesna automatyka przemysłowa (rozwiązania sprzętowe oraz oprogramowanie).</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i automatyki, dotyczącą realizacji procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W13
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą obwodów elektrycznych, maszyn elektrycznych oraz elementów układów regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W13
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi porozumieć się z zespołem elektryków i automatyków współrealizujących projekt.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi wykonywać pomiary elektryczne i interpretować ich wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Ma świadomość szybkiego rozwoju nauki i techniki i potrafi stosować nowoczesne narzędzia elektrotechniki i automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-JO1
Nazwa przedmiotu	Język angielski - poziom B2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Przygotowanie do osiągnięcia poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na stronie internetowej SJO ( <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a> ).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W08

Część I	
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08, K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01, K1_U02, K1_U03, K1_U09, K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, jest przygotowany do uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01, K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-H209
Nazwa przedmiotu	Prawo własności intelektualnej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	1

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem prawnym w zakresie prawa własności intelektualnej w Polsce oraz Unii Europejskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	14	0.84
Razem	30	1.48 ( 1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	14
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej. Ochrona własności intelektualnej w ujęciu historycznym.</li><li>2. Przedmiot prawa własności intelektualnej.</li><li>3. Wstęp do prawa autorskiego. Przedmiot i podmiot w prawie autorskim. Podział prawa autorskiego i najważniejsze konsekwencje.</li><li>4. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła. Dozwolony użytek publiczny i prywatny. Rozporządzanie utworem.</li><li>5. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna.</li><li>6. Prawo autorskie a nowe technologie.</li><li>7. Wstęp do prawa własności przemysłowej. Przedmiot prawa własności przemysłowej. Ochrona wynalazku (i podobnych przedmiotów ochrony). Wprowadzenie do procedur administracyjnych.</li><li>8. Ochrona znaków towarowych (i podobnych przedmiotów ochrony). Wprowadzenie do procedur administracyjnych. Ochrona znaków towarowych.</li><li>9. Komerccjalizacja przedmiotów własności intelektualnej. Sposoby monetyzacji i możliwości w zakresie rozporządzania prawami.</li><li>10. Prawo własności intelektualnej w stosunkach pracowniczych. Prawo własności intelektualnej w praktyce.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W10
Opis	Zna i rozumie podstawy prawa własności intelektualnej i rozumie konsekwencje związane z potencjalnymi naruszeniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Wykazuje się inicjatywą, elastycznością i samodzielnością – jako podstawami przygotowania i podejmowania decyzji w prostych problemach społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-WF2
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	<p>Zajęcia organizacyjno-porządkowe - omówienie organizacji zajęć z wychowania fizycznego, wybór dyscypliny, warunki zaliczenia i omówienie zasad BHP. Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li><li>2. Pływanie - nauka i doskonalenie techniki.</li><li>3. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li><li>4. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li><li>5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li><li>6. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li><li>7. Narciarstwo - szkolenie z narciarstwa zjazdowego w ramach obozu narciarskiego.</li><li>8. Turystyka piesza - udział w organizowanych przez ZWFIS rajdach pieszych i obozach wędrownych.</li></ol>
-----------	---

## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: test

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: test



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-H204
Nazwa przedmiotu	Marketing
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES dla studiów I stopnia, Przedmioty HES dla studiów I stopnia - sem. letni
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S2-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Przedstawienie i zapoznanie studentów z istotą marketingu. 2. Przedstawienie zasad przeprowadzania segmentacji rynku. 3. Nabycie umiejętności zastosowania instrumentów marketingowych, opracowania i wdrożenia strategii marketingowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	60	2.40 ( 2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	1. Istota marketingu. Pojęcie, uwarunkowania i założenia funkcjonowania marketingu. Ewolucja marketingu. 2. Marketingowe otoczenie organizacji. Zewnętrzne i wewnętrzne warunki działania. Warunki działania a struktura marketingu. 3. Teoria zachowania konsumenta na rynku. Modele postępowania konsumenta na rynku. Czynniki charakteryzujące konsumenta jako determinanty jego postępowania na rynku. 4. Zarządzanie produktem. Pojęcie, klasyfikacja i poziomy produktu. Fazy i rodzaje cyklu życia produktu. Marka i markowanie. Analizy portfelowe. 5. Zarządzanie ceną. Funkcje i zadania ceny. Proces kształtowania cen. Strategie cenowe. 6. Zarządzanie dystrybucją. Pojęcie i składowe części dystrybucji. Kształtowanie kanałów dystrybucji. Przedsiębiorstwo w łańcuchu dostaw. 7. Zarządzanie komunikacją marketingową. Cele, funkcje i zadania działań promocyjnych. Instrumenty promocji. 8. Zarządzanie działalnością marketingową. Planowanie działalności marketingowej. Strategie marketingowe. Organizowanie i kontrola działalności marketingowej. 9. Badania marketingowe. Cele i zakres badań. Narzędzia i techniki badań marketingowych. 10. Marketing międzynarodowy. Międzynarodowe otoczenie przedsiębiorstw. Strategie marketingowe przedsiębiorstw na rynkach zagranicznych. 11. Etyka w marketingu. 12. Kolokwium.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W08
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do przenoszenia wiedzy i działalności inżynierskiej poza uczelnię.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą marketingu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Ma umiejętności w tworzeniu relacji międzyludzkich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K03
Opis	Jest gotów do zastosowania instrumentów marketingowych, opracowania i wdrożenia strategii marketingowej.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-314
Nazwa przedmiotu	Metody matematyczne w inżynierii chemicznej
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z szeregiem Fouriera, wykorzystywanymi w inżynierii chemicznej do opisu przewodzenia ciepła czy też dyfuzji.</li> <li>2. Omówienie teorii transformacji Laplace'a, znajdującej szerokie zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych, używanych w opisie zjawisk przenoszenia pędu, masy i ciepła.</li> <li>3. Przedstawienie zastosowania elementów statystyki w inżynierii chemicznej.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	108	4.32 ( 4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	8	
Razem	68	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Funkcje zmiennej zespolonej.</li><li>2. Układy ortogonalne i ich zastosowanie – szeregi Fouriera.</li><li>3. Równania cząstkowe liniowe II rzędu i ich klasyfikacja, postaci kanoniczne.</li><li>4. Równanie przewodnictwa ciepła w pręcie.</li><li>5. Równanie przewodnictwa ciepła w kuli.</li><li>6. Równanie Bessela, funkcje Bessela.</li><li>7. Równanie przewodnictwa ciepła w walcu.</li><li>8. Operatory różnicowe, równania różnicowe.</li><li>9. Teoria transformacji Laplace'a.</li><li>10. Elementy statystyki wykorzystywanej w inżynierii chemicznej.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę z zakresu metod matematycznych w inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie przebieg wybranych procesów stosowanych w inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy w obszarze metod matematycznych i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-312
Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z podstawami termodynamiki procesów w układach zamkniętych.</li> <li>2. Przekazanie wiedzy z zakresu termochemii i statyki chemicznej.</li> <li>3. Przedstawienie zagadnień z zakresu równowag fazowych układów jedno- i wieloskładnikowych.</li> <li>4. Przekazanie wiedzy dotyczącej kinetyki reakcji chemicznych.</li> <li>5. Zapoznanie studentów z podstawami elektrochemii.</li> <li>6. Przekazanie wiedzy dotyczącej zjawisk powierzchniowych i oddziaływań międzycząsteczkowych w połączeniu z wybranymi procesami inżynierii chemicznej.</li> <li>7. Wprowadzenie do zjawisk przenoszenia masy – transport przez przegrody półprzepuszczalne.</li> <li>8. Zapoznanie studentów z ogólnym podziałem i charakterystyką układów rozproszonych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	102	4.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	162	6.48 ( 6.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	12	

**Część I**

Razem	102
-------	-----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia i definicje: układ, otoczenie, faza i składniki układu, parametry stanu.</li> <li>2. Termodynamika układów zamkniętych: funkcje termodynamiczne, zasady termodynamiki, przemiany gazów doskonałych, procesy odwracalne i nieodwracalne.</li> <li>3. Termochemia: standardowe ciepło tworzenia i spalania, prawa Hessa i Kirchhoffa, wyznaczanie efektów cieplnych reakcji egzo- i endotermicznych.</li> <li>4. Statyka chemiczna: prawo działania mas, stałe równowagi, stan równowagi i zakłócenia stanu równowagi.</li> <li>5. Równowagi fazowe: podział i sposoby przedstawiania równowag w układzie jedno- i wieloskładnikowym, podstawowe prawa równowag fazowych, diagramy fazowe.</li> <li>6. Kinetyka reakcji chemicznych: reakcje proste i złożone, rząd reakcji, metody wyznaczania rzędu reakcji, szybkość reakcji i podstawowe modele reaktorów chemicznych, podstawy katalizy homogenicznej.</li> <li>7. Elektrochemia: przewodnictwo elektrolityczne, teoria dysocjacji elektrolitycznej, aktywność elektrolitów, iloczyn rozpuszczalności, półogniwa/ogniwa, SEM, elektroliza, procesy zachodzących w ogniwach i elektrolizerach.</li> <li>8. Wprowadzenie do zjawisk przenoszenia masy: podstawowe pojęcia, transport przez membrany (dyfuzja, osmoza i osmoza odwrócona), przykłady w chemii/inżynierii chemicznej i biologii.</li> <li>9. Oddziaływania międzycząsteczkowe i zjawiska powierzchniowe: siły bliskiego zasięgu, tworzenie kompleksów i wiązań wodorowych, lepkość, napięcie międzyfazowe, zwilżalność/kąt zwilżania, sorpcja.</li> <li>10. Wprowadzenie do układów rozproszonych: podstawowe pojęcia, podział, charakterystyka i parametry.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W03
Opis	Posiada wiedzę z zakresu chemii niezbędną do zrozumienia mechanizmów przemian chemicznych oraz przeprowadzania analiz jakościowych i ilościowych związków chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę i zna zasady wyznaczania równowag fazowych i chemicznych w układach jedno- i wielofazowych oraz ich zastosowanie w procesach inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11

**Część I**

Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień chemii fizycznej z elementami kinetyki procesowej stosowanych w inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Posiada ogólną widzę o aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej w odniesieniu do zjawisk i procesów fizykochemicznych, termodynamicznych, elektrochemicznych, równowag fazowych oraz oddziaływań międzycząsteczkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z dostępnych tematycznych informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U07
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu chemii fizycznej w projektowaniu procesów zachodzących w reaktorach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Ma umiejętność wykorzystania wiedzy z zakresu chemii fizycznej w projektowaniu podstawowych procesów i operacji jednostkowych inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać efektywnie i kreatywnie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04
Opis	Rozumie społeczną rolę absolwenta uczelni technicznej i jest przygotowany do przekazywania wiedzy z zakresu chemii fizycznej oraz jej zastosowań w inżynierii chemicznej i procesowej w sposób zrozumiały dla społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Jest świadomy wpływu działalności inżynierskiej na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-311
Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z podstawami fizykochemicznymi współczesnych instrumentalnych technik analitycznych. 2. Zapoznanie studentów z zakresem stosowalności i ograniczeń poszczególnych instrumentalnych technik analitycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	76	3.04 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	51	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Metodyki analizy instrumentalnej.</li><li>2. Techniki spektroskopowe (spektrofotometria UV- VIS, spektrofluorymetria, absorpcyjna spektrofotometria atomowa i emisyjna spektrofotometria atomowa).</li><li>3. Techniki elektrochemiczne (potencjometria, woltamperometria i kulometria).</li><li>4. Techniki rozdzielania (chromatografia gazowa i wysokosprawna chromatografia cieczowa).</li><li>5. Inne techniki instrumentalne (np. skaningowa mikroskopia elektronowa).</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Zna podstawy fizykochemiczne wybranych instrumentalnych technik analitycznych wykorzystujących pomiary: elektrochemiczne, spektroskopowe oraz chromatograficzne; zna zakresy stosowalności i ograniczenia instrumentalnych technik analitycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02, K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Ma umiejętność planowania oraz wykonywania prostych doświadczeń chemicznych oraz bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-313
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Omówienie zasad nazewnictwa podstawowych klas związków organicznych. 2. Zapoznanie studentów z właściwościami fizycznymi i charakterystycznymi reakcjami podstawowych klas związków organicznych. 3. Prezentacja podstawowych zasad pracy w laboratorium syntezy organicznej i omówienie podstawowych technik laboratoryjnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	56	2.24 ( 2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	36	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zasady nazewnictwa podstawowych klas związków organicznych: alkany i cykloalkany; alkeny i cykloalkeny; alkadieny i alkiny; pochodne benzenu; fluorowcozwiązki; alkohole i fenole; eter; aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe; aminy.</li><li>2. Właściwości fizyczne i charakterystyczne reakcje podstawowych klas związków organicznych: alkany i cykloalkany; alkeny i cykloalkeny; alkadieny i alkiny; pochodne benzenu; fluorowcozwiązki; alkohole i fenole; eter; aldehydy i ketony, kwasy karboksylowe; aminy.</li><li>3. Podstawowe zasady pracy w laboratorium syntezy organicznej: BHP, najczęstsze zagrożenia, drogi wchłaniania substancji toksycznych, odorymetria.</li><li>4. Właściwości i klasyfikacja toksykologiczna podstawowych rozpuszczalników organicznych, piktogramy zagrożeń.</li><li>5. Typowa aparatura stosowana w syntezie organicznej: połączenia szlifowane, mieszadło mechaniczne, mieszadło magnetyczne, rodzaje kolb i chłodnic, liofilizator, wagi laboratoryjne i ich klasyfikacja, pompy próżniowe i uproszczona zasada ich działania, wyparka obrotowa.</li><li>6. Podstawowe techniki laboratoryjne: dozowanie gazów (oznaczenia butli z gazami, zasada działania zaworu redukcyjnego), destylacja prosta, destylacja frakcyjna, destylacja pod zmniejszonym ciśnieniem (pomiar ciśnienia w układzie), sączenie grawitacyjne lub pod zmniejszonym ciśnieniem, destylacja z parą wodną, ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja w układzie ciecz-ciało stałe.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W03
Opis	Ma wiedzę z chemii przydatną do opisu przemian chemicznych z udziałem podstawowych klas związków organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma elementarną wiedzę z zakresu reaktywności podstawowych klas związków organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Rozumie podstawy fizyczne zjawisk wykorzystywanych w podstawowych technikach laboratoryjnych stosowanych w syntezie organicznej i potrafi projektować podstawowe układy do przeprowadzenia prostych operacji manualnych z wykorzystaniem tych technik.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U19
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady bezpieczeństwa w laboratorium syntezy organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U19

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-310
Nazwa przedmiotu	Podstawy mechaniki płynów
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie przez studentów podstaw teoretycznych głównych działów mechaniki płynów (statyka i kinematyka płynów, dynamika płynu doskonałego i rzeczywistego, elementy dynamiki przepływu płynu ściśliwego).</li> <li>Zapoznanie się studentów z charakterystyką: przepływu laminarnego i burzliwego płynu, przepływu w warstwie przyściennej, przepływu pod- i naddźwiękowego.</li> <li>Opanowanie przez studentów podstaw teorii podobieństwa.</li> <li>Zapoznanie się studentów z zasadą działania i charakterystyką przyrządów do pomiaru ciśnienia, prędkości, przepływu i poziomu płynu.</li> <li>Zapoznanie się studentów z budową, zasadą działania i charakterystyką maszyn przepływowych połączone z opanowaniem metod doboru pomp i armatury.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	108	4.32 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	8	

**Część I**

Razem	68
-------	----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyczna definicja płynu. Hipoteza ciągłości. Siły działające w płynach. Ciśnienie płynu. Równania równowagi płynu. Potencjał sił masowych. Obliczanie rozkładu ciśnienia hydrostatycznego.</li> <li>2. Obliczanie naporu statycznego płynu. Siła wyporu i warunki pływania ciał.</li> <li>3. Metody opisu ruchu płynów w przestrzeni fizycznej i przestrzeni czasu. Pochodna lokalna i wędrowna. Linia prądu, tor punktu materialnego i linia wysnuta. Równanie ciągłości. Linearyzacja lokalnego pola prędkości płynu. Klasyfikacja pól prędkości płynu. Funkcja prądu i potencjał prędkości płynu.</li> <li>4. Równania Eulera. Równanie Bernoulliego. Obliczanie przepływu płynu doskonałego przez przewody i wypływu ze zbiornika.</li> <li>5. Obliczanie napór dynamicznego płynu. Kawitacja i udar hydrauliczny.</li> <li>6. Naprężenia lepkie w płynach rzeczywistych. Równania ruchu płynów i równania Naviera-Stokesa. Przepływ płynu lepkiego przez przewody i spływ cieczy po ściankach.</li> <li>7. Charakterystyka przepływu laminarnego i burzliwego. Hipoteza Reynoldsa. Uśrednione równania transportu. Naprężenia Reynoldsa. Prawo przepływu przyściennego.</li> <li>8. Teoria podobieństwa zjawisk przepływowych. Analiza inspekcyjna i wymiarowa. Moduły podobieństwa dynamicznego.</li> <li>9. Opory przepływu przez przewody. Uogólnione równanie Bernoulliego. Obliczanie ciśnienia i przepływu płynu rzeczywistego w przewodach pod ciśnieniem. Badanie doświadczalne oporów przepływu przez przewody i elementy armatury.</li> <li>10. Przepływ w warstwie przyściennej. Opory ruchu ciał w płynie. Obliczanie ruchu fazy rozproszonej w płynie.</li> <li>11. Budowa, zasada działania i charakterystyka pomp wirowych i wyporowych. Współpraca pompy z przewodem. Badania doświadczalne charakterystyki pracy pompy odśrodkowej.</li> <li>12. Czujniki do pomiaru ciśnienia, prędkości płynu, przepływu masowego lub objętościowego płynu oraz poziomu cieczy.</li> <li>13. Elementy dynamiki płynów ściśliwych.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Zna podstawy teoretyczne mechaniki płynów, metod opisu ruchu płynów, charakterystyki przepływów laminarnego i burzliwego oraz teorii podobieństwa przepływów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W04



**Część I**

Opis	Zna budowę, zasadę działania i charakterystykę pomp wirowych i wyporowych, mierników ciśnienia, prędkości i przepływu płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi dobrać pompę i podstawową armaturę do rurociągu (np. mierniki ciśnienia/przepływu, zawory) oraz wyznaczyć punkt pracy tej instalacji; potrafi przeliczać charakterystyki pracy pomp i mieszalników przy zmianie skali.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi obliczać napór płynu na ścianki układu, rozkład ciśnienia i prędkości płynu w układach o prostej geometrii, wydatek objętościowy płynu, opory przepływu i zmiany ciśnienia płynu w przewodach oraz siłę wyporu i opór ruchu działające na ciała zanurzone w płynie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-315
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie podstawowych metod numerycznych dotyczących rozwiązywania układów równań algebraicznych (liniowych i nieliniowych) i różniczkowych, obliczania całek oznaczonych, interpolacji i aproksymacji funkcji.</li> <li>2. Nabycie przez studentów umiejętności użytkowania pakietu Matlab w praktyce inżynierskiej z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metod numerycznych rozwiązywania równań matematycznych.</li> <li>3. Poznanie podstawowych założeń i znaczenia sztucznej inteligencji oraz uczenia maszynowego.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	81	3.24 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	51	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Numeryczne metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych.</li> <li>2. Numeryczne metody rozwiązywania nieliniowych równań (i układów równań) algebraicznych.</li> <li>3. Numeryczne metody interpolacji: interpolacja wielomianowa, interpolacja metodą krzywych sklepanych.</li> <li>4. Numeryczne metody aproksymacji danych doświadczalnych.</li> <li>5. Numeryczne metody obliczania całek oznaczonych: kwadratury z punktami równoodległymi i nierównoodległymi.</li> <li>6. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych: metody Rungego, Adamsa, predyktor-korektor.</li> <li>7. Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod numerycznych dotyczących rozwiązywania układów równań algebraicznych (liniowych i nieliniowych) i różniczkowych, obliczania całek oznaczonych, interpolacji i aproksymacji funkcji, oraz podstawowych zagadnień dot. sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma elementarną wiedzę o użytkowaniu pakietu Matlab w praktyce inżynierskiej z wykorzystaniem wiedzy z zakresu metod numerycznych rozwiązywania równań matematycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U04
Opis	Potrafi posługiwać się komercyjnymi programami komputerowymi oraz potrafi przygotować własne programy wspomagające realizację zadań typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej, w tym z wykorzystaniem sztucznej inteligencji i metod uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U10
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić własne proste programy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-316
Nazwa przedmiotu	Technologie przemysłowe
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z powszechnie stosowanymi technologiami przemysłu chemicznego.</li> <li>2. Zapoznanie studentów z podstawami technologii materiałowej.</li> <li>3. Zapoznanie studentów z przykładami technologii produkcyjnych w wybranych branżach, takich jak farmaceutyczna, spożywcza, farb i lakierów, przetwórstwo tworzyw sztucznych.</li> <li>4. Omówienie podstaw zarządzania produkcją i jakością.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	22	0.88
Razem	56	2.24 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	22
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia przemysłu chemicznego w związku z rozwojem inżynierii chemicznej.</li> <li>2. Klasyczne technologie chemiczne w przemyśle azotowym, siarkowym, w przetwórstwie ropy naftowej i tworzyw sztucznych.</li> <li>3. Podstawy inżynierii materiałowej.</li> <li>4. Przykłady nowoczesnych materiałów – kompozyty, materiały biodegradowalne, nanomateriały (m.in. nanomateriały węglowe), katalizatory i materiały w ogniowach paliwowych.</li> <li>5. Przykłady technologii produkcyjnych form farmaceutycznych, farb i lakierów, produktów z tworzyw sztucznych oraz artykułów spożywczych.</li> <li>6. Podstawowe zasady organizacji produkcji w aspektach technicznych i ekonomicznych.</li> <li>7. Systemy zapewniania jakości, w tym przegląd norm.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W08
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia zasad zarządzania produkcją w aspektach ekonomicznym, prawnym i gospodarczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu historii, rozwoju i aktualnego stanu technologii przemysłowych z perspektywy inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego i branż pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się przy użyciu standardowych zasad tworzenia rysunku i projektu technologicznego oraz norm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U08
Opis	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym w zakresie znajomości typowych technologii przemysłowych i zarządzania produkcją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U13
Opis	Potrafi odczytać rysunki techniczne i technologiczne dotyczące aparatów i linii technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U13
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U20

**Część I**

Opis	Ma podstawowe przygotowanie do projektowania procesów przetwórczych w skali przemysłowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U20
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K03
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem zasad technologicznych i ekonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-317
Nazwa przedmiotu	Zrównoważony rozwój
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie koncepcji, zasad i celów strategii zrównoważonego rozwoju jako jedynej racjonalnej metody rozwoju współczesnego świata.</li> <li>2. Poznanie podstawowych aktów prawnych wprowadzających i regulujących zrównoważony rozwój (postanowienia ONZ, zapisy Traktatu Unii Europejskiej, zapisy w Konstytucji RP oraz najważniejsze pochodne akty prawne i dokumenty).</li> <li>3. Poznanie podstawowych metod realizacji strategii zrównoważonego rozwoju.</li> <li>4. Poznanie roli inżynierii chemicznej w realizacji strategii zrównoważonego rozwoju.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	59	2.36 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Historia zagrożeń ekologicznych oraz metod ich interpretacji.</li><li>2. Podstawowe zagrożenia środowiska naturalnego oraz przyczyny tych zagrożeń.</li><li>3. Konieczność stosowania kryteriów naukowych do interpretacji uzyskiwanych danych określających stan środowiska – krytyczna analiza nieracjonalnych stwierdzeń i koncepcji.</li><li>4. Podstawowe informacje dotyczące zanieczyszczeń gleby, wody i powietrza.</li><li>5. Prezentacja podstawowych metod realizacji strategii zrównoważonego rozwoju – Zasady Zielonej Chemii, Zasady Zielonej Inżynierii, Gospodarka o Obiegu Zamkniętym, Integracja i Intensyfikacja Procesów, Analiza Cyklu Życiowego (Life Cycle Assessment), określanie śladu węglowego dla produktów i działań, dekarbonizacja i elektryfikacja procesów (również w skali przemysłowej).</li><li>6. Przykłady najważniejszych działań i technologii służących realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju (m.in. technologie wodorowe, nowe nośniki energii, recykling).</li><li>7. Problemy realizacji zasad zrównoważonego rozwoju (m.in. na przykładzie metod otrzymywania wodoru).</li><li>8. Rola inżynierii chemicznej w realizacji zasad zrównoważonego rozwoju – nowe procesy i technologie, nowe typy reaktorów, usprawnianie istniejących technologii, holistyczne podejście do zjawisk i procesów, modelowanie procesów i układów z uwzględnieniem wpływu na ekosystemy.</li><li>9. Nowe zagrożenia ekologiczne (m.in. rozwój nanotechnologii powodujący wprowadzanie nanocząstek do ekosystemu).</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną w kontekście zasad zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W15
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony środowiska i ekologii oraz zasad zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W15
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U14
Opis	Potrafi postępować zgodnie z wymogami ekologii i ochrony środowiska oraz zasadami zrównoważonego rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U14
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U15
Opis	Potrafi dobrać surowce, stosować technologie bezodpadowe oraz ocenić możliwości zagospodarowania odpadów w przemyśle chemicznym.



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U15
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-JO2
Nazwa przedmiotu	Język angielski - poziom B2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na stronie internetowej SJO ( <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a> ).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W08

**Część I**

Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08, K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01, K1_U02, K1_U03, K1_U09, K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, jest przygotowany do uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01, K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-WF3
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S3-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	0

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<p>Zajęcia organizacyjno-porządkowe - omówienie organizacji zajęć z wychowania fizycznego, wybór dyscypliny, warunki zaliczenia i omówienie zasad BHP. Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li><li>2. Pływanie - nauka i doskonalenie techniki.</li><li>3. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li><li>4. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li><li>5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li><li>6. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li><li>7. Narciarstwo - szkolenie z narciarstwa zjazdowego w ramach obozu narciarskiego.</li><li>8. Turystyka piesza - udział w organizowanych przez ZWFIS rajdach pieszych i obozach wędrownych.</li></ol>
--------------------	---

## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: test

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: test

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-404
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z wymianą ciepła. 2. Nabycie przez studentów umiejętności projektowania wymienników ciepła.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	135	5.40 ( 5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

### Treści kształcenia

1. Ustalone przewodzenie ciepła. Równania różniczkowe we współrzędnych prostokątnych, cylindrycznych i sferycznych. Warunki brzegowe i początkowe w przewodzeniu ciepła. Przewodzenie ciepła przez płytę płaską jedno- i wielowarstwową. Przewodzenie ciepła przez ściany cylindryczne i kuliste. Pojęcie oporu cieplnego.
2. Wnikanie ciepła. Przenikanie ciepła, prawo Newtona. Przenikanie ciepła przez ścianki cylindryczne wielowarstwowe oraz przez rury cienkościennie. Przewodzenie ze zmienną wartością  $\lambda = f(T)$ . Izolacja cieplna i jej grubość krytyczna. Wymiana ciepła przez powierzchnie ożebrowane, sprawność żebra. Wewnętrzne źródła ciepła - przewodzenie przez płyty. Płyta płaska chłodzona dwustronnie. Walec nieskończony z ustaloną temperaturą na powierzchni. Przegroda sferyczna.
3. Przewodzenie nieustalone. Chłodzenie i ogrzewanie ciał. Liczby Biota i Fouriera. Rozkład temperatur w płytach i bryłach w przypadku, kiedy opór wnikania jest pominięty i kiedy trzeba go uwzględnić. Rozkład temperatur w bryłach o innych kształtach niż podstawowe. Metody graficzne przy przewodzeniu nieustalonym.
4. Konwekcja wymuszona. Równania różniczkowe. Równania konwekcji i przewodzenia Kirchoffa-Fouriera. Warstwa graniczna, przyścienna warstwa termiczna. Konwekcyjna wymiana ciepła podczas laminarnego i burzliwego przepływu w rurze. Konwekcja wymuszona podczas opływu ciał, równanie Fruslinga. Konwekcja swobodna. Konwekcja swobodna przy ścianie pionowej i w szczelinach. Konwekcja swobodna i wymuszona; kondensacja pary na rurach poziomych i pionowych, konwekcja przy wrzeniu cieczy, etapy wrzenia.
5. Promieniowanie ciał. Prawo Stefana-Boltzmanna – promieniowanie ciała doskonale czarnego. Prawo Kirchoffa – promieniowanie ciał rzeczywistych.
6. Wymienniki ciepła. Intensyfikacja wymiany ciepła. Rozkłady temperatur przy różnych prądach. Wymiennik ciepła pracujący ze zmianą fazy medium. Prąd skrzyżowany. Określenie temperatur końcowych mediów. Metody obliczania powierzchni wymiany ciepła, pojęcie sprawności, metoda NTU. Projektowanie wymienników ciepła.
7. Idea pomiaru temperatury. Rodzaje i sposób działania czujników temperatury.

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę dotyczącą podstaw ruchu ciepła w wyniku mechanizmów przewodzenia, konwekcji i promieniowania w ujęciu stacjonarnym i niestacjonarnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do obliczania wymienników ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować wymienniki ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętności systematycznego pogłębiania wiedzy i doskonalenia się w praktycznych zastosowaniach inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-406
Nazwa przedmiotu	Termodynamika procesowa
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przekazanie wiedzy z podstaw termodynamiki procesowej w zakresie zastosowań zasad termodynamiki w układach zamkniętych i otwartych, obiegów termodynamicznych, metod obliczeń właściwości fizykochemicznych substancji oraz stanów równowagi fazowej i chemicznej.</li> <li>Wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemów rachunkowych i projektowych z termodynamiki procesowej z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz nabycie umiejętności wyszukiwania i obliczania właściwości termodynamicznych substancji czystych oraz ich mieszanin.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Projekt	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	145	5.80 ( 5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	85	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60	

## Część I

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Termodynamika układów otwartych, bilanse energii i entropii, praca maksymalna, egzergia i jej straty, bilans egzergii.</li><li>2. Termodynamiczne właściwości płynów: równania stanu, hipoteza stanów odpowiadających sobie.</li><li>3. Obliczanie (wyznaczanie) właściwości czystych substancji i mieszanin (parametry krytyczne, normalna temperatura wrzenia, gęstość, funkcje termodynamiczne, efekty energetyczne przemian fazowych, właściwości transportowe).</li><li>4. Przemiany gazów rzeczywistych.</li><li>5. Obiegi termodynamiczne.</li><li>6. Termodynamika roztworów.</li><li>7. Obliczanie (wyznaczanie) stanów równowagi fazowej (równowaga fazowa ciecz–gaz (para), równowaga fazowa ciecz–ciecz, równowagi fazowe plyn-faza stała), wykresy entalpowe.</li><li>8. Termodynamika powietrza wilgotnego.</li><li>9. Równowaga chemiczna, bilans energetyczny układów z reakcją chemiczną.</li></ol>
--------------------	---

#### Tabela: Efekty uczenia się

##### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę niezbędną do stosowania metod obliczeniowych w zagadnieniach termodynamiki procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W05
Opis	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów termodynamicznych procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę niezbędną do określania równowag fazowych i chemicznych w układach jedno- i wielofazowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

##### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz zasobów informacji naukowej i patentowej, w tym w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U04
Opis	Potrafi stosować narzędzia informatyczne lub opracowane samodzielnie programy komputerowe do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej w zakresie termodynamiki procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-409
Nazwa przedmiotu	Laboratorium chemii fizycznej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie studentów z metodami badania wybranych zjawisk z zakresu: termochemii, równowag fazowych w układach wieloskładnikowych, zjawisk powierzchniowych, elektrochemii oraz kinetyki chemicznej.</li> <li>Zapoznanie studentów z technikami pomiarowymi stosowanymi podczas prowadzenia badań doświadczalnych oraz metodami opracowania wyników pomiarów.</li> </ol>
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	45.00 h
--------------	---------

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	0.84
Razem	76	2.88 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	51

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Przeprowadzenie przez studentów 10 ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących poniższe zagadnienia: 1. Badanie kinetyki reakcji chemicznych i zjawisk termodynamicznych (np. inwersja sacharozy, entalpia reakcji zobojętniania). 2. Badanie zjawisk powierzchniowych (np. krytyczne stężenie micelizacji SDS). 3. Badanie równowag fazowych (np. ciecz-para w układzie azeotropowym, ciecz-ciecz w układzie dwuskładnikowym, ciecz-ciało stałe w układzie dwuskładnikowym, ciecz-ciecz w układzie trójskładnikowym, adsorpcyjnej w układzie ciecz-ciało stałe). 4. Badania zjawisk elektrochemicznych (np. przewodnictwo elektrolityczne elektrolitów mocnych i słabych, średni współczynnik aktywności elektrolitu).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W05
Opis	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów termodynamicznych procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę niezbędną do określania równowag fazowych i chemicznych w układach jedno- i wielofazowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do analizy zjawisk związanych z zagadnieniami chemii fizycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zaplanować i zorganizować pracę w laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-410
Nazwa przedmiotu	Laboratorium chemii organicznej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie studentów z analizowaniem przepisu wykonania syntezy prostego organicznego związku chemicznego.</li><li>2. Zapoznanie studentów ze sposobami wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych związanych z syntezą prostych, organicznych związków chemicznych (mieszanie, ogrzewanie, destylacja, krystalizacja, ekstrakcja itd.).</li><li>3. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą dotyczącą zasad BHP oraz wiedzą z zakresu ochrony środowiska.</li></ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie z podstawowymi zasadami BHP obowiązującymi w laboratorium chemicznym oraz z informacjami zawartymi w kartach charakterystyki używanych związków chemicznych.</li><li>2. Zapoznanie z podstawowymi metodami oczyszczania związków organicznych: krystalizacja, destylacja i ekstrakcja.</li><li>3. Oznaczanie temperatury topnienia stałego związku organicznego.</li><li>4. Synteza stałego związku organicznego. Prowadzenie reakcji chemicznej z wykorzystaniem mieszadła mechanicznego lub magnetycznego, wydzielenie i oczyszczenie otrzymanego związku.</li><li>5. Synteza ciekłego związku organicznego. Wyodrębnienie i oczyszczenie otrzymanego związku.</li><li>6. Rozdział ciekłej mieszaniny związków organicznych. Wykorzystanie własności zasadowych amin, zapoznanie z techniką destylacji z parą wodną.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W03
Opis	Zna podstawowe zasady zachowania się i pracy w laboratorium chemii organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Na podstawie przepisu literaturowego umie przeprowadzić prostą reakcję chemiczną z zastosowaniem podstawowego sprzętu laboratoryjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi oczyścić prosty związek chemiczny, zarówno występujący w formie stałej, jak i ciekłej. Potrafi wstępnie ocenić jego czystość na podstawie danych fizykochemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U10
Opis	Potrafi opisać i przeanalizować wykonany eksperyment.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K04
Opis	Potrafi myśleć i działać samodzielnie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu





**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-416
Nazwa przedmiotu	Podstawy biotechnologii
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami biotechnologii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	55	2.20 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia i rozwój biotechnologii.</li> <li>2. Budowa komórki, metabolizm tlenowy i beztlenowy.</li> <li>3. Szczepy przemysłowe – właściwości, selekcja, doskonalenie, przechowywanie. Przygotowywanie inokulum.</li> <li>4. Media hodowlane. Sterylizacja.</li> <li>5. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów.</li> <li>6. Techniki hodowli: hodowle okresowe, okresowe z ciągłym dozowaniem pożywki, ciągłe, w podłożach stałych.</li> <li>7. Procesy enzymatyczne. Kinetyka reakcji enzymatycznych.</li> <li>8. Kataliza heterogeniczna. Preparaty enzymatyczne.</li> <li>9. Produkcja biomasy drobnoustrojów. Procesy rozdzielania w biotechnologii.</li> <li>10. Biotechnologiczna produkcja kwasów organicznych i alkoholi: fermentacje tlenowe i beztlenowe.</li> <li>11. Przemysłowa produkcja etanolu.</li> <li>12. Biotechnologie przemysłu spożywczego. Biotechnologie farmaceutyczne.</li> <li>13. Biotechnologie środowiskowe. Produkcja biopaliw.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstaw bilansowania bioreaktorów oraz stosowania procesów jednostkowych w bioprocessach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma podstawową wiedzę o procesach biotechnologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W14
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W14
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U07
Opis	Potrafi modelować przebieg procesów chemicznych i biochemicznych w bioreaktorach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U15
Opis	Potrafi dobrać surowce i technologie w pracy z materiałem biologicznym (z enzymami i mikroorganizmami).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U15
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	P_U20
Opis	Potrafi nadzorować przebieg procesów przemysłowych z udziałem mikroorganizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U20
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-JO3
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2+ zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na stronie internetowej SJO ( <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a> ).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W08

**Część I**

Opis	Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08, K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warte są dokładniejszego przeczytania. Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01, K1_U02, K1_U03, K1_U09, K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01, K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMA3
Nazwa przedmiotu	Modelowanie układów rozproszonych
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia, Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia - sem. letni, Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia - sem. zimowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uzupelnienie wiedzy dotyczacej zasad bilansowania pędu, masy i energii o układy z udziałem fazy rozproszonej.</li> <li>2. Zapoznanie studentów z metodami opisu matematycznego właściwości fazy rozproszonej.</li> <li>3. Zapoznanie studentów z procesami zachodzącymi z udziałem fazy rozproszonej ze szczególnym uwzględnieniem zasad projektowania i konstrukcji krystalizatorów przemysłowych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	57	2.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	85	3.40 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	12	
Razem	57	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28	

**Część I****03. Treści kształcenia**

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie właściwości elementów fazy rozproszonej - litych, porowatych i fraktalopodobnych.</li> <li>2. Wykorzystanie funkcji rozkładu do statystycznego opisu właściwości elementów fazy rozproszonej.</li> <li>3. Projektowanie krystalizatorów z wykorzystaniem modelu krystalizatora idealnego MSMPR.</li> <li>4. Projektowanie krystalizatorów rzeczywistych.</li> </ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Właściwości fazy rozproszonej (rozmiar charakterystyczny, czynniki kształtu, skład i właściwości powierzchniowe, porowatość, wymiar fraktalny). Statystyczny opis właściwości fazy rozproszonej - funkcje rozkładu i parametry statystyczne.</li> <li>2. Podstawy teoretyczne i kinetyka procesu krystalizacji (właściwości roztworów, przesylenie jako siła napędowa, nukleacja, wzrost, aglomeracja, rozpad, rekrytalizacja).</li> <li>3. Metody prowadzenia krystalizacji przemysłowej i innych technik wytwarzania cząstek (cele prowadzenia krystalizacji i strącania, metody wywoływania przesylenia, konstrukcje i zasady działania krystalizatorów, metody rozpyłowe i metody z udziałem płynów w stanie nadkrytycznym).</li> <li>4. Projektowanie krystalizatorów (bilans populacji, model krystalizatora idealnego MSMPR, przykłady modeli krystalizatorów nieidealnych).</li> <li>5. Przykłady wykorzystania bilansu populacji do projektowania innych procesów z udziałem fazy rozproszonej.</li> <li>6. Metody i techniki obliczeń numerycznych funkcji rozkładu i bilansu populacji.</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do opisu układów rozproszonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01, K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę przydatną do zrozumienia procesów zachodzących z udziałem fazy rozproszonej ze szczególnym uwzględnieniem zasad projektowania i konstrukcji krystalizatorów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do opisu układów rozproszonych z wykorzystaniem bilansu populacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01



**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U04
Opis	Potrafi stosować narzędzia informatyczne do projektowania procesów z udziałem fazy rozproszonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować krystalizatory oraz modelować przebieg procesów przebiegających z udziałem fazy rozproszonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Ma doświadczenie związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność samokształcenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMB9
Nazwa przedmiotu	Wykorzystanie programu Matlab do modelowania procesów transportowych
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia, Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia - sem. letni
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do programu Matlab.</li> <li>2. Przypomnienie zagadnień związanych z programowaniem w Matlabie.</li> <li>3. Wstęp do zaawansowanego programowanie w języku Matlab.</li> <li>4. Wprowadzenie studentów w zagadnienia związane z bilansowaniem pędu masy i energii.</li> <li>5. Praktyczne omówienie zagadnienia zagnieżdżenia funkcji.</li> <li>6. Nauka pisania przejrzystych programów realizujących zagadnienia bilansowe w inżynierii chemicznej.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	90	3.60 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	15	
Razem	60	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

**Część I**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do programowania w języku Matlab.</li> <li>2. Wykorzystanie programowania do rozwiązywania prostych problemów z matematyki, fizyki i chemii.</li> <li>3. Wprowadzenie do zaawansowanego programowania w języku Matlab.</li> <li>4. Praktyczne porady związane z zagnieżdżaniem funkcji.</li> <li>5. Programowanie zagadnień bilansowych z użyciem biblioteki metod numerycznych zawartej w Matlabie.</li> <li>6. Pisanie własnych metod numerycznych.</li> <li>7. Logiczne dzielenie funkcji realizujących poszczególne cele projektu obliczeniowego.</li> <li>8. Zaawansowane wprowadzenie w rozwiązywanie zagadnień bilansu pędu masy i energii w problemach inżynierii chemicznej.</li> <li>9. Wykonanie projektu.</li> </ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do programu MATLAB.</li> <li>2. Wykorzystanie programu Matlab do grafiki komputerowej.</li> <li>3. Wprowadzenie do metod numerycznych oraz do biblioteki programu Matlab.</li> <li>4. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych w procesach transportowych.</li> <li>5. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych zwyczajnych w typowych problemach transportowych.</li> <li>6. Rozwiązywanie numeryczne układów równań różniczkowych cząstkowych w inżynierii chemicznej.</li> <li>7. Wprowadzenie do tworzenia multimedialnej prezentacji modeli matematycznych.</li> <li>8. Rozwiązywanie zagadnień związanych z bilansem pędu i masy.</li> <li>9. Rozwiązywanie zagadnień związanych z bilansem pędu i energii.</li> <li>10. Rozwiązywanie zagadnień związanych z bilansem pędu, masy i energii.</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę dotyczącą środowiska programistycznego Matlab.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę związaną ze zjawiskami transportu pędu, masy i ciepła w inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U04
Opis	Ma umiejętność rozwiązywania zagadnień transportowych przy użyciu programowania w Matlab.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11

**Część I**

Opis	Potrafi projektować procesy inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMA9
Nazwa przedmiotu	Odnawialne i alternatywne źródła energii
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia, Przedmioty obieralne modułowe dla studiów I stopnia - sem. letni
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S4-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z procesami przetwórczymi otrzymywania paliw alternatywnych głównie z surowców pochodzenia roślinnego i z wybranych grup odpadów oraz z metodami ich oczyszczania i energetycznego wykorzystania.</li> <li>2. Nabycie wiedzy w zakresie technologii i rozwiązań aparaturowych służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych.</li> <li>3. Zapoznanie studentów z sytuacją formalno-prawną paliw, normami określającymi ich parametry użytkowe, metodami oczyszczania oraz ograniczania emisji zanieczyszczeń w procesach ich energetycznego wykorzystania, a także z metodami analitycznymi oceny parametrów jakościowych zgodnymi z normami dla danej grupy paliw oraz stosowanymi dodatkami i mieszkankami paliw oferowanych na rynku.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Projekt	10.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	21	0.84
Razem	57	2.28 ( 2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	

**Część I**

Inne godziny kontaktowe	6
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	21
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie pojęć podstawowych, analiza rynku paliw konwencjonalnych, prognozy, sytuacja formalno-prawna paliw alternatywnych.</li> <li>2. Duża energetyka w Polsce – technologie, procesy towarzyszące (m.in. ograniczanie emisji).</li> <li>3. Gaz łupkowy – prognozowane ilości, technologia wydobycia i oczyszczania.</li> <li>4. Układy kogeneracyjne (CHP).</li> <li>5. Technologie otrzymywania i oczyszczania biopaliwa: biogaz, bioetanol, biodiesel (FAME, VOME). Dodatki do paliw.</li> <li>6. Sposoby energetycznego wykorzystania odpadów i biomasy: spalanie, współspalanie, zgazowanie, piroliza.</li> <li>7. Źródła energii odnawialnej i technologie jej wykorzystywania (energia słoneczna, wiatrowa, wodna, geotermalna).</li> <li>8. Pompy ciepła. Wykorzystanie niskoentalpowych źródeł energii.</li> <li>9. Technologie wytwarzania i wykorzystania wodoru.</li> </ol>
Projekt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projekt instalacji produkcji biodiesla.</li> <li>2. Projekt komory fermentacyjnej osadu ściekowego z produkcją biogazu i produkcją energii w układzie skojarzonym.</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie technologii i rozwiązań aparaturowych służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W08
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do przenoszenia wiedzy i działalności inżynierskiej poza uczelnię.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi zaprojektować instalację do produkcji biodiesla lub biogazu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Ma umiejętność wykorzystania wiedzy w zakresie technologii i rozwiązań aparaturowych służących pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-509
Nazwa przedmiotu	Kinetyka procesowa
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	5

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi procesów jednostkowych (nauczanie o zjawiskach przenoszenia pędu, energii i masy, również w obecności bieżącej równocześnie reakcji chemicznej). 2. Przybliżenie studentom podstaw teoretycznych i metod obliczeniowych stosowanych w rozwiązywaniu problemów przenoszenia pędu, energii i masy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	130	5.20 ( 5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	70	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60	

**03. Treści kształcenia**



## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie: zakres tematyczny przedmiotu, definicje podstawowych pojęć (strumień, gęstość strumienia).</li> <li>2. Mechanizmy procesów przenoszenia (molekularny i makroskopowy). Bilanse ogólne i różniczkowe masy. Równanie ciągłości.</li> <li>3. Klasyfikacja płynów. Modele reologiczne płynów.</li> <li>4. Bilanse ogólne i różniczkowe pędu. Molekularne przenoszenie pędu. Równanie ruchu, równanie Naviera-Stokesa.</li> <li>5. Podstawy teorii burzliwości przepływu. Teoria warstwy przyściennej.</li> <li>6. Przepływy w układach rozproszonych. Klasyfikacja przepływów. Metody opisu ruchu pojedynczych ziaren, kropli i pęcherzy. Przepływy w zawiesinach, emulsjach i w barbotażu. Przepływ przez warstwę porowate. Dyspersja i koalescencja.</li> <li>7. Przypomnienie podstaw przenoszenia energii – przewodzenie i konwekcja. Równanie energii. Wymiana ciepła przy opływie płyty. Przepływ płynów z dyssypacją energii.</li> <li>8. Podstawy przenoszenia masy – dyfuzyjny i konwekcyjny mechanizm przenoszenia. Dyfuzja ustalona i nieustalona.</li> <li>9. Wnikanie masy (konwekcja). Modele wnikania masy. Wnikanie masy w różnych układach geometrycznych. Konwekcja w przepływie burzliwym. Przenikanie masy.</li> <li>10. Bilans absorbera. Przenoszenie masy w układach rozproszonych: wnikanie masy w przepływie kropli i pęcherzy (w fazie rozproszonej i ciągłej).</li> <li>11. Kinetyka reakcji homogenicznych i heterogenicznych. Transport masy z reakcją chemiczną.</li> <li>12. Wnikanie masy z równoczesną reakcją chemiczną (reakcje chemiczne w układach płyn-płyn).</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych mechanizmach procesów przenoszenia wraz z opisem kinetyki zjawisk transportu pędu, ciepła i masy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do formułowania ogólnych i różniczkowych równań bilansu pędu, energii i masy. Ma wiedzę o bilansach w układach o różnej specyficznej geometrii: rura, zbiornik z mieszadłem, warstwa przyścienna, warstwa spływającej cieczy, bryły proste.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W08
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do przenoszenia wiedzy i działalności inżynierskiej poza uczelnię.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01

**Część I**

Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie przebieg zjawisk przenoszenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-511
Nazwa przedmiotu	Procesy podstawowe i aparatura procesowa 1
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami mechanicznymi, przepływowymi i cieplnymi oraz z konstrukcją aparatury do ich realizacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).</li><li>2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i poznanie wytycznych dla projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.</li><li>3. Nabycie praktycznych umiejętności projektowania procesów przemysłowych oraz projektowania i doboru aparatury.</li></ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h
Wykład	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	195	7.80 ( 7.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	105	
Inne godziny kontaktowe	15	

**Część I**

Razem	120
-------	-----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady bilansowania: pojęcia wielkości intensywne i ekstensywne. Sposób postępowania przy bilansowaniu masy, ogólny wzorzec bilansowania, bilans energii dla układów zamkniętych i otwartych.</li> <li>2. Graficzne przedstawianie urządzeń i instalacji procesowych – schematy procesu z uwzględnieniem oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego, schematy mechaniczne, schematy rozmieszczenia aparatów.</li> <li>3. Podstawy kontroli aparatów.</li> <li>4. Podstawowe materiały konstrukcyjne, ich właściwości i zastosowania w armaturze i aparaturze procesowej.</li> <li>5. Elementy armatury podstawowej, urządzenia kontrolno-pomiarowe, napędy (silniki, turbiny parowe i gazowe, kotły parowe).</li> <li>6. Parametry charakteryzujące ciała stałe sypkie, ich magazynowanie i transport. Fluidyzacja i transport pneumatyczny.</li> <li>7. Magazynowanie i transport cieczy i gazów. Przepływ dwufazowy. Przepływ przez porowate złoża nieruchome. Urządzenia transportowe dla płynów.</li> <li>8. Rozdrabnianie, aglomeracja i klasyfikacja ciał stałych. Energia rozdrabniania. Atomizacja cieczy. Homogenizatory.</li> <li>9. Mieszanie i mieszalniki. Mieszalniki statyczne. Typy mieszadeł. Moc mieszania.</li> <li>10. Separacja zawiesin. Sedymentacja. Filtracja (powierzchniowa i wgłębna). Osadniki, filtry, wirówki. Separatory koalescencyjne gaz-ciecz i ciecz-ciecz.</li> <li>11. Powstawanie i charakterystyka aerozoli. Odpylanie i odkraplanie gazów.</li> <li>12. Wymiana ciepła bezprzeponowa i przeponowa. Nośniki energii. Konstrukcje wymienników ciepła i ich dobór.</li> <li>13. Zatężanie roztworów. Konstrukcje aparatów wyparnych. Baterie aparatów wyparnych.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów i operacji podstawowych inżynierii chemicznej i procesowej oraz budowy i doboru aparatury do ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną, w tym rodzajów urządzeń, zasad ich doboru i standardów obowiązujących w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Posiada ogólną wiedzę nt. nowych rozwiązań aparaturowych w procesach inżynierii chemicznej i procesowej.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W16
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą elementów armatury zabezpieczającej urządzenia oraz zasad ich stosowania i doboru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W16
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Zna rodzaje i zasady sporządzenia schematów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Zna zasady doboru, wymiarowania i konstrukcji wybranych urządzeń przemysłu chemicznego i pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Ma wiedzę na temat obliczeń wspomagających projektowanie procesów i operacji jednostkowych inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Potrafi identyfikować problemy techniczne w zakresie przebiegu procesu i działania aparatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Ma wiedzę nt. aspektów ekonomicznych związanych z projektowaniem procesów i doбором aparatury oraz umiejętności pozwalające na podejmowanie decyzji dot. optymalizacji kosztów w tych obszarach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-516
Nazwa przedmiotu	Automatyka procesowa
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie zasad funkcjonowania układów automatyki przemysłowej stosowanych w procesach inżynierii chemicznej z uwzględnieniem otwartych i zamkniętych struktur układów sterowania.</li> <li>2. Poznanie konstrukcji i zasad użytkowania elementów składowych układów regulacji automatycznej: regulatorów, przetworników pomiarowych oraz urządzeń wykonawczych.</li> <li>3. Nabycie podstawowych umiejętności sterowania i nadzorowania przebiegu regulacji automatycznej procesów przemysłowych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	76	3.04 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	36	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pojęcia podstawowe: obiekt fizyczny, sygnały wejściowe (sterujące i zakłócające) i wyjściowe obiektów, charakterystyki statyczne i dynamiczne obiektów, sprzężenie zwrotne sygnałów, struktury i charakterystyka układów sterowania i regulacji, rodzaje regulacji.</li><li>2. Wstęp do dynamiki procesowej (opis dynamiki obiektów oraz układów w przestrzeni fizycznej i przestrzeni Laplace'a, stabilność układów).</li><li>3. Pomiar parametrów procesowych (pomiar pośrednie i bezpośrednie, błędy pomiarowe, warunki znamionowe, rzeczywiste i idealne charakterystyki statyczne urządzeń pomiarowych) oraz przegląd czujników pomiarowych (pomiar temperatury, ciśnienia, poziomu, przepływu).</li><li>4. Budowa, zasada działania oraz dobór wybranych urządzeń wykonawczych (zawory, siłowniki pneumatyczne i hydrauliczne, pompy, grzałki elektryczne).</li><li>5. Zasada działania regulatorów z ciągłym i nieciągłym sygnałem wyjściowym, prawa regulacji.</li><li>6. Typowe obiekty regulacji w inżynierii chemicznej i ich właściwości dynamiczne.</li><li>7. Dynamika wybranych układów regulacji automatycznej oraz zasady doboru regulatorów.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma elementarną wiedzę z zakresu automatyki przemysłowej stosowanej w procesach inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W13
Opis	Ma wiedzę dotyczącą zasad działania i użytkowania otwartych i zamkniętych układów sterowania oraz elementów składowych takich układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W13
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U16
Opis	Potrafi dobrać elementy składowe układów automatyki przemysłowej i potrafi nadzorować funkcjonowanie układów automatyki przemysłowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U16
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U19
Opis	Potrafi nadzorować przebieg procesu regulacji automatycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U19
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych na różnych płaszczyznach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-513
Nazwa przedmiotu	Laboratorium termodynamiki procesowej
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie studentów z metodami pomiaru parametrów termodynamicznych, wyznaczania wybranych właściwości fizykochemicznych, metodami badania stanów równowagi oraz opracowania wyników pomiarów.</li> <li>Wykorzystanie zasad termodynamiki do bilansowania masy i energii w układach zamkniętych i otwartych oraz badania sprawności obiegów termodynamicznych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	86	3.44 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	51	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35	

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Wykonanie zestawu ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu: <ol style="list-style-type: none"> <li>wyznaczania właściwości fizykochemicznych i parametrów transportowych,</li> <li>badania i modelowania stanów równowagi termodynamicznej,</li> <li>badania efektów energetycznych przemian w procesach fizycznych i chemicznych,</li> <li>badania sprawności i analizy warunków pracy obiegów termodynamicznych.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W05
Opis	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów termodynamicznych procesów i badania sprawności obiegów termodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę niezbędną wyznaczania wybranych właściwości fizykochemicznych, efektów energetycznych przemian oraz określania równowag fazowych i chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się w środowisku zawodowym w formie raportu z przeprowadzonych badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi planować i prowadzić badania, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP01
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów i urządzeń do rozdzielania układów rozproszonych
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Opanowanie zasad projektowania procesów rozdzielania układów rozproszonych, w tym opisu matematycznego tych procesów, zasad projektowania aparatury procesowej oraz zasad powiększania skali.</li><li>2. Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących procesów rozdzielania układów rozproszonych.</li></ol>
----------------	--

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze**

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

**Liczba godzin i ECTS pracy studenta:**

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

**Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:**

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

**Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyczne i niekonwencjonalne metody rozdzielania układów rozproszonych (aerozoli, zawiesin, emulsji), omówienie mechanizmów procesów separacji i podstaw matematycznych obliczenia tych procesów, przegląd stosowanych rozwiązań technicznych i aparatów.</li> <li>2. Przegląd zastosowań procesów rozdzielania układów rozproszonych w przemyśle, ochronie środowiska i innych obszarach (m.in. ochrona zdrowia i dostarczanie leków).</li> <li>3. Badanie doświadczalne procesów wytwarzania materiałów filtracyjnych i dobór parametrów ich wytwarzania.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów oczyszczania gazów i cieczy oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna procesów oczyszczania gazów i cieczy.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów oczyszczania gazów i cieczy oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania i projektowania procesów z udziałem układów rozproszonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach biodegradowalnych polimerów do produkcji i wytwarzania urządzeń stosowanych do oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania wybranych procesów oczyszczania gazów i cieczy.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad wybranymi procesami z oczyszczania gazów i cieczy w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować wybrane procesy i aparaty wykorzystywane do procesów oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów z oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej procesów oczyszczania gazów i cieczy w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie stosowania wybranych procesów oczyszczania gazów i cieczy, w tym ich wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP02
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów dla technologii otrzymywania i oczyszczania biopaliw
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie różnorodnych technologii otrzymywania biopaliw ciekłych i gazowych otrzymywanych w oparciu o różne substraty oraz typowych i rozwijających się technologii ich oczyszczania.</li> <li>2. Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, obejmujących różnorodne aspekty otrzymywania biopaliw, zarówno ich syntezy, jak i metod rafinacji pod kątem uzyskania wymaganych parametrów użytkowych i jakościowych (zgodnych z obowiązującym ustawodawstwem).</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	16	
Razem	106	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

**Część I**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biopaliwa I, II i III generacji. Biogaz, bioetanol i biodiesel – ich znaczenie i udział w rynku, wymogi legislacyjne udziału biopaliw w transporcie, cele wskaźnikowe unijne i państwowe (PEP2040).</li> <li>2. Procesy wytwarzania biopaliw – surowce, technologie.</li> <li>3. Kierunki rozwoju i perspektywy rynku biopaliw oraz związane z nimi potrzeby/wyzwania techniczne.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów otrzymywania biopaliw oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna instalacji do produkcji biopaliw.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów wykorzystywanych podczas syntezy i oczyszczania biopaliw oraz stosowanej do tych celów aparatury procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnym wykorzystywaniu biopaliw w różnych sektorach (m.in. energetyka, transport).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów wytwarzania biopaliw gazowych i ciekłych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów otrzymywania biopaliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy i aparaty do produkcji biopaliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów otrzymywania biopaliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej biopaliw w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie stosowania różnego typu biopaliw, w szczególności w odniesieniu do energetyki (konwencjonalnej i odnawialnej) oraz wpływu paliw, w tym biopaliw, na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP03
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – procesy mikrobiologiczne w projektowaniu biomedycznym
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie technik mikrobiologicznych w celu nabycia umiejętności pracy z mikroorganizmami do zastosowań biomedycznych.</li> <li>Nabycie umiejętności projektowania struktur biomateriałów oraz umiejętności ich wytwarzania metodami przyrostowymi (druk 3D).</li> <li>Opanowanie metod analizy właściwości mechanicznych i biologicznych zaprojektowanych i wytworzonych biomateriałów.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze**

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

**Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:**

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

**Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Techniki przygotowania mediów hodowlanych – porównanie wybranych metod, ocena ich skuteczności.</li> <li>2. Podstawy mikrobiologii w inżynierii biomedycznej – charakterystyka mikroorganizmów, procesy ich hodowli i ich znaczenie w biomateriałach.</li> <li>3. Technologie druku 3D – metody druku, projektowanie modeli biomateriałów oraz ich wytwarzanie i ocena właściwości mechanicznych i biologicznych, ocena możliwości powiększenia skali wytwarzania biomateriałów.</li> <li>4. Wpływ wybranych procesów sterylizacji na właściwości biomateriałów – analiza strukturalna, mechaniczna i mikrobiologiczna biomateriałów po sterylizacji.</li> <li>5. Interakcje mikroorganizmów z biomateriałami – analiza wzrostu mikroorganizmów na powierzchniach biomateriałów z wykorzystaniem różnych technik mikroskopowych (optyczna, konfokalna, fluorescencja szerokopółowa).</li> <li>6. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów z udziałem mikroorganizmów oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania hodowli mikroorganizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach wybranych metod analizy właściwości biomateriałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu i wytwarzaniu biomateriałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania biomedycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad procesami z wykorzystaniem mikroorganizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wytwarzać biomateriały z wykorzystaniem druku 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu i wytwarzaniu biomateriałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej wykorzystania mikroorganizmów w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, wykorzystania mikroorganizmów w przemyśle i medycynie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP04
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie zasad projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego, w tym opisu matematycznego tych procesów, zasad projektowania aparatury procesowej oraz zasad powiększania skali.</li> <li>Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	16	
Razem	106	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100	

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesy przemysłowe dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego (przegląd typowych procesów oraz ich charakterystyka).</li> <li>2. Wymogi branżowe dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.</li> <li>3. Badanie doświadczalne wybranych procesów przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w skali laboratoryjnej.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów projektowania przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach produktów procesów przemysłowych przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad procesami przemysłowymi projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy i aparaty dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej w tym ich wpływu na środowisko przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP05
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie zasad projektowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników, w tym opisu matematycznego tych procesów, wytycznych dla projektowania aparatury i doboru urządzeń oraz zasad powiększania skali.</li> <li>2. Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze**

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

**Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:**

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

**Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zielone rozpuszczalniki (definicja, przegląd różnych rozpuszczalników oraz ich właściwości, zastosowania zielonych rozpuszczalników w przemyśle przetwórczym).</li> <li>2. Procesy z udziałem zielonych rozpuszczalników (przegląd różnych procesów oraz ich charakterystyka, porównanie z procesami wykorzystującymi konwencjonalne rozpuszczalniki).</li> <li>3. Badanie doświadczalne procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników w skali laboratoryjnej.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach zielonych rozpuszczalników w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01



**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad procesami z udziałem zielonych rozpuszczalników w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy i aparaty wykorzystujące zielone rozpuszczalniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej zastosowań zielonych rozpuszczalników w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie stosowania różnych rozpuszczalników, w tym ich wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP06
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie zasad projektowania procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego, w tym opisu matematycznego tych procesów, zasad projektowania aparatury procesowej.</li> <li>Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze**

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

**Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:**

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

**Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do technologii wytwarzania wodoru i gazu syntezowego (właściwości wodoru i gazu syntezowego, Europejska Strategia Wodorowa, Polska Strategia Wodorowa, „kolory” wodoru, obszary zastosowań wodoru i gazu syntezowego).</li> <li>2. Metody otrzymywania wodoru i gazu syntezowego (reforming parowy i suchy, piroliza metanu, zgazowanie biomasy i węgla, elektroliza wody i alternatywne metody produkcji, aspekty środowiskowe).</li> <li>3. Badania doświadczalne kinetyki reakcji z wykorzystaniem różnych katalizatorów procesu reformingu.</li> <li>4. Bilansowanie procesów reformingu (obliczenia równowagowych stężeń, stopni przemiany, wydajności, selektywności, bilans masy i ciepła).</li> <li>5. Zasady projektowania procesów reformingu oraz podstawowej aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę niezbędną do określania równowagi chemicznej w układach jedno- i wielofazowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów reformingu i pirolizy metanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju metod wytwarzania wodoru i gazu syntezowego w inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
-------------------	-------

**Część I**

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad elementami procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy wytwarzania wodoru i gazu syntezowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy w zakresie wytwarzania wodoru i gazu syntezowego w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie metod wytwarzania wodoru i gazu syntezowego, w tym ich wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMB6
Nazwa przedmiotu	Wstęp do biochemii technicznej
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne otwarte dla studiów I stopnia, Przedmioty obieralne otwarte dla studiów I stopnia - sem. zimowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawową biochemiczną charakterystyką komórek. Przedstawiona zostanie rzędowość struktury białek i czynniki wpływające na aktywność biologiczną białek. Omówione zostaną funkcjonalnymi różnice pomiędzy komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi warunkujące otrzymywanie różnych bioproduktów w przemyśle biotechnologicznym, farmaceutycznym, spożywczym i dziedzinach pokrewnych. Celem zajęć laboratoryjnych jest zapoznanie studentów z podstawowymi aparatami laboratoryjnymi pozwalającymi na pracę w warunkach jałowych, oraz z podstawowymi własnościami białek, w tym białek katalitycznych (enzymów).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 ( 2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	40	

## Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

### 03. Treści kształcenia

Laboratorium	Tematyka ćwiczeń laboratoryjnych: 1. Wyposażenie laboratorium biochemicznego i podstawy pracy w laboratorium. 2. Ilościowe oznaczenie białka metodą Lowry'ego. 3. Oksydoreduktazy - enzymy łańcucha oddechowego.
Wykład	Zakres materiału przedstawiany na wykładach obejmuje siedem dwugodzinnych tematów: 1. Wprowadzenie i informacje organizacyjne. Biochemiczna jednorodność bioprocessów. 2. Komórka podstawową jednostką organizacyjną organizmów. 3. Funkcjonalne różnice pomiędzy komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi. 4. Struktura i funkcjonalność białek. 5. Bioaktywność białek. 6. Bioprocessowa aplikacyjność bakterii, drożdży i grzybów strzępkowych. 7. Bioprodukty pochodzenia botanicznego i zwierzęcego.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W03
Opis	Posiada wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw przemian biochemicznych oraz procesów wchodzących w zakres bioinżynierii. Zna podstawy metod ilościowej i jakościowej analizy metabolitów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W14
Opis	Zna podstawowe przemiany biochemiczne zachodzące w komórkach. Zna podstawowe procesy biosyntezy metabolitów w komórkach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W14
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Posiada umiejętność zidentyfikowania procesu biochemicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi porozumieć się przy użyciu różnych technik w branżowym środowisku zawodowym różnych gałęzi przemysłu biotechnologicznego oraz w innych pokrewnych środowiskach związanych z inżynierią bioprocessową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi przygotować i przeprowadzić eksperyment biochemiczny i zinterpretować jego wynik.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych w szeroko rozumianym zakresie inżynierii bioprocessowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04
Opis	Potrafi przekazać informacje o podstawowych przemianach biochemicznych i funkcjonowaniu komórek w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Posiada podstawowe doświadczenie związane z pracą zespołową w laboratorium biochemicznym przydatne w przemyśle biotechnologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OBMA6
Nazwa przedmiotu	Sieci neuronowe
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne otwarte dla studiów I stopnia, Przedmioty obieralne otwarte dla studiów I stopnia - sem. zimowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Poznanie podstawowych właściwości sieci neuronowych. 2. Poznanie sposobów działania sieci neuronowych oraz metod wyznaczania parametrów tych sieci. 3. Nabycie umiejętności podstawowych zastosowań sieci neuronowych w inżynierii chemicznej i biotechnologii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	60	2.40 ( 2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	15	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe właściwości i podstawy działania sztucznych sieci neuronowych.</li> <li>2. Klasyfikacja sieci neuronowych ze względu budowę i zasady działania.</li> <li>3. Metody doboru architektury sieci neuronowej oraz wyznaczania parametrów (uczenia)</li> <li>4. Przykłady zastosowań wybranego typu sieci (sieci wielowarstwowe o jednym kierunku przepływu sygnałów) w inżynierii chemicznej i biotechnologii do: - analizy i przetwarzania danych, - klasyfikacji i rozpoznawania wzorców, - modelowania układów dynamicznych, - modelowania i predykcji.</li> <li>5. Modele neuronowe oraz modele hybrydowe i ich zastosowania w inżynierii chemicznej i biotechnologii.</li> </ol>
Projekt	Praktyczne zastosowanie sieci neuronowych - samodzielne wykonanie obliczeń modelowych dla modelu neuronowego i modelu hybrydowego zastosowanych do modelowania wybranego procesu.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę niezbędną opisu właściwości i działania sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U10
Opis	Wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OB46
Nazwa przedmiotu	Programowanie w języku Python
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S5-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z językiem programowania Python.</li> <li>2. Wprowadzenie w tematykę programowania obiektowego w języku Python.</li> <li>3. Wprowadzenie studentów w zagadnienia analizy i wizualizacji danych z wykorzystaniem języka Python.</li> <li>4. Zapoznanie studentów z podstawami analizy danych i uczenia maszynowego.</li> <li>5. Przygotowanie studentów do zastosowania języka Python w rzeczywistych problemach inżynierskich.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	20.00 h
Wykład	10.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	54	2.16 ( 2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	4	
Razem	34	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy języka Python (typy zmiennych, pętle, instrukcje warunkowe, struktury danych – lista, krotka, słownik, zbiór).</li><li>2. Moduły w języku Python, w tym komunikacja z zewnętrznymi środowiskami/narzędziami (sposób importu i wykorzystania).</li><li>3. Programowanie obiektowe w języku Python (klasy, obiekty, atrybuty, metody).</li><li>4. Obliczenia numeryczne i wizualizacja danych w języku Python (np. numpy, scipy, matplotlib, seaborn).</li><li>5. Wykorzystanie języka Python do analizy danych, w tym praca z dużymi zbiorami danych (np. pandas, polaris).</li><li>6. Podstawy uczenia maszynowego z wykorzystaniem języka Python (np. scikit-learn).</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Posiada umiejętność wykorzystania języka Python do stosowania metod matematycznych w celu modelowania i analizy przebiegu procesów fizycznych i chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Posiada podstawowe umiejętności wykorzystania języka Python do rozwiązywania zagadnień inżynierskich związanych z inżynierią chemiczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Zna potencjalne możliwości zastosowania języka Python w odniesieniu do aktualnych kierunków rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U04
Opis	Posługuje się językiem Python, w tym bibliotekami do uczenia maszynowego, do tworzenia prostych programów wspomagających realizację zadań charakterystycznych dla inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Jest w stanie samodzielnie planować rozwój swoich umiejętności w zakresie programowania w języku Python, identyfikować obszary do doskonalenia i systematycznie rozwijać swoje kompetencje zawodowe przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
-------------------	-------

**Część I**

Opis	Rozumie znaczenie ciągłego doskonalenia swoich umiejętności oraz zna narzędzia i metody umożliwiające rozwijanie kompetencji w zakresie zastosowania języka Python w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Jest gotów do samodzielnej weryfikacji swojej wiedzy w zakresie programowania w języku Python oraz do jej doskonalenia, korzystając z różnych źródeł informacji i narzędzi edukacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-610
Nazwa przedmiotu	Procesy podstawowe i aparatura procesowa 2
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	7

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami w ciągach technologicznych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).</li> <li>2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.</li> <li>3. Nabycie praktycznych umiejętności projektowania procesów przemysłowych oraz projektowania i doboru aparatury.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h
Wykład	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	7	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	195	7.80 ( 7.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	105
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

## 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesy dyfuzyjne wymiany masy: pojęcie procesów ciągłych i stopniowych. Adsorpcja w kolumnie półkowej; wyznaczanie liczby stopni dla układów rozcieńczonych; sprawność półki; sprawność ogólna. Sposób wyznaczania wysokości kolumny wypełnionej; pojęcia HTU i WRPT. Wpływ ciśnienia na skuteczność absorpcji. Konstrukcja absorberów i aparatów towarzyszących.</li> <li>2. Adsorpcja; równowaga adsorpcyjna; własności adsorbentów; kinetyka adsorpcji; sposoby realizacji procesów adsorpcyjnych. Konstrukcja aparatów adsorpcyjnych.</li> <li>3. Ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz w układach ciągłych. Kaskady ekstraktorów pracujące w prądzie skrzyżowanym i przeciwaprądzie; wyznaczanie liczby stopni ekstrakcyjnych. Ekstrakcja z użyciem płynów w stanie nadkrytycznym. Konstrukcja ekstraktorów.</li> <li>4. Ługowanie – podstawy fizykochemiczne i równowaga. Wyznaczanie liczby stopni. Aparatura do ługowania.</li> <li>5. Destylacja równowagowa i różniczkowa; rektyfikacja. Obliczanie liczby stopni w kolumnie rektyfikacyjnej. Wpływ stanu termodynamicznego surówki na strukturę przepływu faz w kolumnie i miejsce zasilania. Wpływ powrotu na działanie kolumny i liczbę stopni. Konstrukcja pólki i kolumn rektyfikacyjnych.</li> <li>6. Krystalizacja i krystalizatory: obszary labilny, metastabilny i przesycenie. Nukleacja i wzrost kryształów. Aglomeracja cząstek i rozpad. Konstrukcje aparatów do krystalizacji.</li> <li>7. Parametry powietrza wilgotnego, metody suszenia i nawilżania gazów; klimatyzacja. Konstrukcja aparatów do suszenia/nawilżania gazów.</li> <li>8. Suszenie ciał stałych – suszenie konwekcyjne, kontaktowe i radiacyjne. Podstawowe pojęcia suszarnicze, kinetyka suszenia, sposób obliczania suszarek. Konstrukcja aparatów suszarniczych. Suszenie rozpyłowe. Liofilizacja.</li> <li>9. Podstawy membranowych procesów rozdziału. Konstrukcja modułów membranowych.</li> <li>10. Procesy zintegrowane i intensyfikacja procesowa.</li> </ol>
--------------------	---

## Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów i operacji podstawowych inżynierii chemicznej i procesowej oraz budowy i doboru aparatury do ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną, w tym dotyczącą rodzajów urządzeń, zasad ich doboru i standardów obowiązujących w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12

Część I	
Opis	Posiada ogólną wiedzę o intensyfikacji procesowej i nowych rozwiązaniach aparaturowych w procesach inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W16
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad bezpieczeństwa procesowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W16
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się w środowisku zawodowym w tematyce dotyczącej procesów podstawowych i aparatury przemysłu chemicznego i pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować podstawowe aparaty stosowane w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi projektować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie przebieg fizycznych i chemicznych procesów przetwórczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole prowadzącą do wypracowania rozwiązań inżynierskich z zakresu obliczania procesów inżynierii chemicznej i doboru aparatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest przygotowany do krytycznej oceny własnej wiedzy z zakresu procesów i aparatury inżynierii chemicznej w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04

**Część I**

Opis	Ma świadomość roli społecznej inżynieria jako absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-612
Nazwa przedmiotu	Laboratorium aparatury procesowej
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami w ciągach technologicznych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).</li> <li>Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	108	4.32 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>Realizacja 12 ćwiczeń wybranych z puli obejmującej m. in. następujące ćwiczenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przepływ płynów.</li> <li>2. Badanie charakterystyk pomp.</li> <li>3. Klasyfikacja hydrauliczna.</li> <li>4. Rozdzielanie zawiesin w hydrocyklonie.</li> <li>5. Rozdzielanie zawiesin w wirówce sedymentacyjnej.</li> <li>6. Filtracja w prasie filtracyjnej.</li> <li>7. Filtracja w filtrze samoczyszczącym.</li> <li>8. Filtracja membranowa.</li> <li>9. Mieszanie cieczy.</li> <li>10. Odpylanie gazów.</li> <li>11. Fluidyzacja trójfazowa.</li> <li>12. Hydrodynamika kolumny z wypełnieniem.</li> <li>13. Hydrodynamika i wymiana masy w układzie kolumn "air-lift".</li> <li>14. Wymienniki ciepła.</li> <li>15. Suszenie konwekcyjne.</li> <li>16. Suszenie rozpyłowe.</li> <li>17. Klimatyzacja powietrza.</li> <li>18. Destylacja i rektyfikacja.</li> <li>19. Demineralizacja wody.</li> <li>20. Pompa ciepła.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie podstawowych operacji w ciągach technologicznych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do opisu podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W11
Opis	Ma wiedzę w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	K1_U20
Opis	Potrafi konstruować podstawowe aparaty do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U20
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Ma umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi interpretować i opisywać operacje w ciągach technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zaplanować i zorganizować pracę instalacji procesowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-614
Nazwa przedmiotu	Inżynieria reaktorów chemicznych 1
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nabycie umiejętności przewidywania przebiegu reakcji chemicznych homogenicznych w reaktorach chemicznych, w tym wpływu sposobu prowadzenia procesu na stopień przemiany i selektywność.</li><li>2. Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej projektowania idealnych i nieidealnych reaktorów homogenicznych.</li><li>3. Nabycie umiejętności przewidywania wpływu mieszania na pracę reaktora.</li></ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	81	3.24 ( 3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	6	
Razem	51	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inżynieria reakcji chemicznych (stopień przemiany, selektywność, kinetyka reakcji, bilans masy i energii w układach z reakcją chemiczną).</li> <li>2. Bilansowanie reaktorów idealnych o działaniu okresowym i półokresowym.</li> <li>3. Bilansowanie reaktorów idealnych przepływowych (reaktory z idealnym mieszaniem, reaktory rurowe z przepływem tłokowym).</li> <li>4. Bilansowanie reaktorów izotermicznych i adiabatycznych.</li> <li>5. Makromieszanie, koncepcja rozkładu czasu przebywania.</li> <li>6. Bilansowanie reaktorów nieidealnych (modele komórkowe, modele dyspersyjne, model kaskady reaktorów z idealnym mieszaniem).</li> <li>7. Definicja i modelowanie mikromieszania. Związek makromieszania i mikromieszania.</li> <li>8. Wpływ niedoskonałego wymieszania na stopień przemiany i selektywność przebiegu reakcji chemicznych.</li> <li>9. Podstawy bilansowania bioreaktorów.</li> <li>10. Zasady projektowania reaktorów idealnych w układach homogenicznych i izotermicznych.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą bilansowania reaktorów idealnych w układach homogenicznych oraz posiada podstawową wiedzę umożliwiającą uwzględnianie efektów cieplnych reakcji w bilansach reaktorów idealnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą opisu pracy reaktorów nieidealnych (modele komórkowe, modele dyspersyjne, model kaskady reaktorów z idealnym mieszaniem) oraz ma podstawową wiedzę dotyczącą określania wpływu makro i mikromieszania na stopień przemiany i selektywność przebiegu reakcji chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą bilansowania bioreaktorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U07
Opis	Potrafi przedstawić podstawowe bilanse reaktorów idealnych oraz potrafi projektować procesy zachodzące w reaktorach idealnych z udziałem homogenicznych reakcji chemicznych, w warunkach izotermicznych i adiabatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11

**Część I**

Opis	Potrafi projektować podstawowe procesy zachodzące w reaktorach rzeczywistych (wpływ makro- i mikromieszania).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Ma podstawowe umiejętności z zakresu projektowania pracy bioreaktorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-613
Nazwa przedmiotu	Laboratorium kinetyki procesowej
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z praktycznymi (doświadczalnymi) aspektami w rozwiązywaniu problemów przenoszenia pędu, energii i masy, również w obecności biegnącej równocześnie reakcji chemicznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	81	3.24 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	51

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Realizacja 10 ćwiczeń laboratoryjnych z puli ćwiczeń obejmującej m.in. następującą tematykę: 1. Parametry cieczy stabilnych reologicznie. 2. Badanie cieczy tiksotropowych. 3. Opory przepływu płynu w przewodach. 4. Przepływy burzliwe. 5. Układy rozproszone – dynamika barbotażu. 6. Dyfuzja jednokierunkowa quasi-ustalona. 7. Dyfuzja dwukierunkowa nieustalona. 8. Dyspersja w kolumnach z wypełnieniem. 9. Konwekcja naturalna i wymuszona. 10. Kinetyka reakcji homogenicznej w cieczach. 11. Absorpcja fizyczna i absorpcja z reakcją chemiczną.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W02
Opis	Ma wiedzę o podstawowych mechanizmach procesów przenoszenia wraz z opisem kinetyki zjawisk transportu pędu, ciepła i masy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do rozwiązywania problemów przenoszenia pędu, energii i masy, również w obecności biegnącej równocześnie reakcji chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U10
Opis	Potrafi pisać sprawozdania z własnej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokończania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-615
Nazwa przedmiotu	Wstęp do obliczeniowej mechaniki płynów
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi obliczeniowych analiz przepływów. 2. Wykonanie projektu związanego z modelowaniem wybranego procesu inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu obliczeniowej mechaniki płynów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	90	3.60 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zalety obliczeniowej mechaniki płynów, CFD jako narzędzia projektowego.</li> <li>2. Obszary zastosowań CFD w inżynierii chemicznej i procesowej.</li> <li>3. Pakiety komercyjne CFD: typy pakietów, cechy charakterystyczne i użytkowe, wymagania hardware'owe, przewidywane kierunki rozwoju.</li> <li>4. Podstawy teoretyczne obliczeniowej mechaniki płynów - metoda różnic skończonych, metoda objętości skończonych, metoda elementów skończonych, stabilność schematu numerycznego.</li> <li>5. Podstawowe etapy procesu analizy numerycznej – konstruowanie siatek numerycznych, warunki graniczne, rozwiązania numeryczne, błędy dyskretyzacji, błędy użytkownika, interpretacja wyników obliczeń.</li> <li>6. Opracowanie i prezentacja wyników symulacji: przykłady obróbki i wizualizacji danych z obliczeń CFD.</li> <li>7. Przykłady zastosowań szczegółowych CFD w inżynierii chemicznej: reaktory chemiczne, wymienniki ciepła, promienniki.</li> <li>8. Wprowadzenie do oprogramowania Ansys Workbench.</li> <li>9. Zasady tworzenia geometrii domen obliczeniowych.</li> <li>10. Zasady tworzenia siatek obliczeniowych.</li> <li>11. Zastosowanie oprogramowania numerycznego Ansys Fluent do rozwiązania równania bilansu pędu, masy i energii.</li> <li>12. Omówienie walidacji i weryfikacji uzyskiwanych wyników numerycznych. Analiza błędów numerycznych.</li> <li>13. Omówienie oraz wykonanie projektu związanego z modelowaniem wybranego procesu inżynierii chemicznej i procesowej przy użyciu obliczeniowej mechaniki płynów.</li> </ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W01
Opis	Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do modelowania procesów inżynierii chemicznej metodami CFD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W01, K1_W02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Zna zalety modelowania procesów inżynierii chemicznej i procesowej (w tym zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii) z wykorzystaniem obliczeniowej mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Zna możliwości obliczeniowej mechaniki płynów do modelowania pracy reaktorów chemicznych i biochemicznych. Zapoznał się z prawidłową walidacją i weryfikacją rezultatów obliczeń numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U04
Opis	Potrafi stosować narzędzia informatyczne do projektowania procesów z wykorzystaniem metod CFD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy oraz modelować przebieg procesów z wykorzystaniem metod CFD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06, K1_U07, K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Ma doświadczenie związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętność samokształcenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-616
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo procesów przemysłowych
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	Nabywanie wiedzy i umiejętności w zakresie przewidywania zagrożeń wybuchem i pożarem w środowisku procesowym, zapobiegania tym zagrożeniom oraz szacowania skutków pożarów i wybuchów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b> <b>ECTS</b>

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	52	2.08 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia

1. Statystyka wypadków. Omówienie wskaźników oceny ryzyka wypadków. Największe awarie chemiczne. Przyczyny i następstwa awarii. Niebezpieczne substancje chemiczne powstające podczas poważnych awarii przemysłowych.
2. Pożary. Trójkąt pożarowy. Kategorie pożarów. Wybuchy. Kategorie wybuchów. Wybuchy pyłów. Modele wybuchów Szacowanie skutków fali uderzeniowej. Energia eksplozji w wyniku gwałtownej ekspansji gazu. Szkody spowodowane rozerwaniem konstrukcji.
3. Diagramy palności. Temperatura zapłonu cieczy, par i gazów. Dolna i górna granica wybuchowości.
4. Elektryczność statyczna. Procesy akumulacji ładunku skutkujące niebezpiecznymi wyładowaniami elektrostatycznymi. Rodzaje wyładowań elektrostatycznych. Definicje: prąd strumieniowy, napięcie, opór, ładunek, pojemność. Energie wyładowań elektrostatycznych.
5. Termiczna stabilność związków chemicznych. Wskaźniki stabilności.
6. Kalorymetria reakcyjna. Sposoby rozwiązań technicznych oraz ich zalety i wady. Kalorymetryczna metoda wyznaczania parametrów procesowych wpływających na bezpieczeństwo procesowe. Modele wybuchów cieplnych.
7. Podstawy toksykologii. Dawka substancji toksycznej a odpowiedź organizmu. Dawka efektywna, toksyczna, śmiertelna. Toksyczność względna. Funkcje probitowe. Szacowanie skutków wybuchów. Najwyższe Dopuszczalne Stężenie (NDS), Najwyższe Dopuszczalne Stężenia Chwilowe (NDSCh), Najwyższe Dopuszczalne Stężenia Pułapowe (NDSP).
8. Praca w atmosferze ochronnej. Oczyszczanie próżniowe. Oczyszczanie nawiewne. Oczyszczanie kombinowane próżniowo-nawiewne. Oczyszczanie próżniowe i nawiewne zanieczyszczonym azotem. Oczyszczanie wymywające. Oczyszczanie syfonowe. Wentylacja. Wykorzystanie diagramów palności. Kontrolowanie elektryczności statycznej. Systemy zraszające.
9. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe. Lokalizacja zaworów bezpieczeństwa. Scenariusze rozwoju sytuacji. Zalecenia odnośnie stosowania zaworów bezpieczeństwa. Zasada doboru zaworów bezpieczeństwa dla cieczy, par i gazów oraz dla przyływu dwufazowego. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa.
10. Postępowanie z gazami odlotowymi. Układ unieszkodliwiania. Sposoby upustu strumienia pochodzącego z deflagracji pyłów oraz par i gazów.
11. Termiczna utrata kontroli w przebiegu reakcji egzotermicznych w reaktorach okresowych, półokresowych i ciągłych.
12. Metody wczesnego wykrywania i zapobiegania utracie kontroli termicznej w reaktorach chemicznych.
13. Kryteria stabilnej pracy reaktorów chemicznych.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu

P\_W04

Część I	
Opis	Ma wiedzę w zakresie stosowania zaworów bezpieczeństwa oraz zasad ich doboru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną do analizy bilansów masy i ciepła reaktorów chemicznych w celu zapobiegania utracie termicznej kontroli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W16
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad zapewniania bezpieczeństwa procesowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W16
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi obliczać i dobierać podstawowe zawory bezpieczeństwa stosowane w przemyśle procesowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U19
Opis	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa procesowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U19
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikacji zagrożeń bezpieczeństwa procesowego i prawidłowego rozwiązywania problemów z tym związanych, przestrzegając zasad bezpieczeństwa procesowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość wagi problematyki bezpieczeństwa procesowego oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP01
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów i urządzeń do rozdzielania układów rozproszonych
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie zasad projektowania procesów rozdzielania układów rozproszonych, w tym opisu matematycznego tych procesów, zasad projektowania aparatury procesowej oraz zasad powiększania skali.</li> <li>Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących procesów rozdzielania układów rozproszonych.</li> </ol>
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

## Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

## Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

## Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

## Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyczne i niekonwencjonalne metody rozdzielania układów rozproszonych (aerozoli, zawiesin, emulsji), omówienie mechanizmów procesów separacji i podstaw matematycznych obliczenia tych procesów, przegląd stosowanych rozwiązań technicznych i aparatów.</li> <li>2. Przegląd zastosowań procesów rozdzielania układów rozproszonych w przemyśle, ochronie środowiska i innych obszarach (m.in. ochrona zdrowia i dostarczanie leków).</li> <li>3. Badanie doświadczalne procesów wytwarzania materiałów filtracyjnych i dobór parametrów ich wytwarzania.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów oczyszczania gazów i cieczy oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna procesów oczyszczania gazów i cieczy.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów oczyszczania gazów i cieczy oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania i projektowania procesów z udziałem układów rozproszonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach biodegradowalnych polimerów do produkcji i wytwarzania urządzeń stosowanych do oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania wybranych procesów oczyszczania gazów i cieczy.



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad wybranymi procesami z oczyszczania gazów i cieczy w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować wybrane procesy i aparaty wykorzystywane do procesów oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów z oczyszczania gazów i cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej procesów oczyszczania gazów i cieczy w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie stosowania wybranych procesów oczyszczania gazów i cieczy, w tym ich wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP02
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów dla technologii otrzymywania i oczyszczania biopaliw
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie różnorodnych technologii otrzymywania biopaliw ciekłych i gazowych otrzymywanych w oparciu o różne substraty oraz typowych i rozwijających się technologii ich oczyszczania.</li> <li>2. Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, obejmujących różnorodne aspekty otrzymywania biopaliw, zarówno ich syntezy, jak i metod rafinacji pod kątem uzyskania wymaganych parametrów użytkowych i jakościowych (zgodnych z obowiązującym ustawodawstwem).</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	16	
Razem	106	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

**Część I**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biopaliwa I, II i III generacji. Biogaz, bioetanol i biodiesel – ich znaczenie i udział w rynku, wymogi legislacyjne udziału biopaliw w transporcie, cele wskaźnikowe unijne i państwowe (PEP2040).</li> <li>2. Procesy wytwarzania biopaliw – surowce, technologie.</li> <li>3. Kierunki rozwoju i perspektywy rynku biopaliw oraz związane z nimi potrzeby/wyzwania techniczne.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów otrzymywania biopaliw oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna instalacji do produkcji biopaliw.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów wykorzystywanych podczas syntezy i oczyszczania biopaliw oraz stosowanej do tych celów aparatury procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnym wykorzystywaniu biopaliw w różnych sektorach (m.in. energetyka, transport).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów wytwarzania biopaliw gazowych i ciekłych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów otrzymywania biopaliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy i aparaty do produkcji biopaliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów otrzymywania biopaliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej biopaliw w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie stosowania różnego typu biopaliw, w szczególności w odniesieniu do energetyki (konwencjonalnej i odnawialnej) oraz wpływu paliw, w tym biopaliw, na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP03
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – procesy mikrobiologiczne w projektowaniu biomedycznym
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie technik mikrobiologicznych w celu nabycia umiejętności pracy z mikroorganizmami do zastosowań biomedycznych.</li> <li>Nabycie umiejętności projektowania struktur biomateriałów oraz umiejętności ich wytwarzania metodami przyrostowymi (druk 3D).</li> <li>Opanowanie metod analizy właściwości mechanicznych i biologicznych zaprojektowanych i wytworzonych biomateriałów.</li> </ol>
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Techniki przygotowania mediów hodowlanych – porównanie wybranych metod, ocena ich skuteczności.</li> <li>2. Podstawy mikrobiologii w inżynierii biomedycznej – charakterystyka mikroorganizmów, procesy ich hodowli i ich znaczenie w biomateriałach.</li> <li>3. Technologie druku 3D – metody druku, projektowanie modeli biomateriałów oraz ich wytwarzanie i ocena właściwości mechanicznych i biologicznych, ocena możliwości powiększenia skali wytwarzania biomateriałów.</li> <li>4. Wpływ wybranych procesów sterylizacji na właściwości biomateriałów – analiza strukturalna, mechaniczna i mikrobiologiczna biomateriałów po sterylizacji.</li> <li>5. Interakcje mikroorganizmów z biomateriałami – analiza wzrostu mikroorganizmów na powierzchniach biomateriałów z wykorzystaniem różnych technik mikroskopowych (optyczna, konfokalna, fluorescencja szerokopółowa).</li> <li>6. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów z udziałem mikroorganizmów oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania hodowli mikroorganizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach wybranych metod analizy właściwości biomateriałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu i wytwarzaniu biomateriałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania biomedycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad procesami z wykorzystaniem mikroorganizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wytwarzać biomateriały z wykorzystaniem druku 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu i wytwarzaniu biomateriałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej wykorzystania mikroorganizmów w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, wykorzystania mikroorganizmów w przemyśle i medycynie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP04
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie zasad projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego, w tym opisu matematycznego tych procesów, zasad projektowania aparatury procesowej oraz zasad powiększania skali.</li> <li>Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	16	
Razem	106	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100	

**03. Treści kształcenia**



**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesy przemysłowe dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego (przegląd typowych procesów oraz ich charakterystyka).</li> <li>2. Wymogi branżowe dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.</li> <li>3. Badanie doświadczalne wybranych procesów przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w skali laboratoryjnej.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów projektowania przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach produktów procesów przemysłowych przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad procesami przemysłowymi projektowania procesów przemysłowych dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy i aparaty dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu dla przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej przemysłu chemicznego i farmaceutycznego w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej w tym ich wpływu na środowisko przemysłu chemicznego i farmaceutycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP05
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznanie zasad projektowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników, w tym opisu matematycznego tych procesów, wytycznych dla projektowania aparatury i doboru urządzeń oraz zasad powiększania skali.</li> <li>2. Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.</li> </ol>
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

## Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

## Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

## Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

## Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zielone rozpuszczalniki (definicja, przegląd różnych rozpuszczalników oraz ich właściwości, zastosowania zielonych rozpuszczalników w przemyśle przetwórczym).</li> <li>2. Procesy z udziałem zielonych rozpuszczalników (przegląd różnych procesów oraz ich charakterystyka, porównanie z procesami wykorzystującymi konwencjonalne rozpuszczalniki).</li> <li>3. Badanie doświadczalne procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników w skali laboratoryjnej.</li> <li>4. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>5. Zasady projektowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Metody powiększania skali oraz analiza techniczno-ekonomiczna procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych zastosowaniach zielonych rozpuszczalników w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W17
Opis	Zna metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01

**Część I**

Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad procesami z udziałem zielonych rozpuszczalników w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy i aparaty wykorzystujące zielone rozpuszczalniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18
Opis	Potrafi zastosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów z udziałem zielonych rozpuszczalników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy dotyczącej zastosowań zielonych rozpuszczalników w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie stosowania różnych rozpuszczalników, w tym ich wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-PP06
Nazwa przedmiotu	Projekt przejściowy – projektowanie procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S6-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	8

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Opanowanie zasad projektowania procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego, w tym opisu matematycznego tych procesów, zasad projektowania aparatury procesowej.</li> <li>Nabycie umiejętności zarządzania projektem oraz pracy zespołowej w ramach realizacji projektów inżynierskich, dotyczących procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze**

Projekt	60.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	8	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	106	4.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	206	8.24 ( 8.00)

**Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:**

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	16
Razem	106

**Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:**

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do technologii wytwarzania wodoru i gazu syntezowego (właściwości wodoru i gazu syntezowego, Europejska Strategia Wodorowa, Polska Strategia Wodorowa, „kolory” wodoru, obszary zastosowań wodoru i gazu syntezowego).</li> <li>2. Metody otrzymywania wodoru i gazu syntezowego (reforming parowy i suchy, piroliza metanu, zgazowanie biomasy i węgla, elektroliza wody i alternatywne metody produkcji, aspekty środowiskowe).</li> <li>3. Badania doświadczalne kinetyki reakcji z wykorzystaniem różnych katalizatorów procesu reformingu.</li> <li>4. Bilansowanie procesów reformingu (obliczenia równowagowych stężeń, stopni przemiany, wydajności, selektywności, bilans masy i ciepła).</li> <li>5. Zasady projektowania procesów reformingu oraz podstawowej aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.</li> <li>6. Zasady realizacji dużych inżynierskich projektów zespołowych.</li> <li>7. Realizacja projektu zespołowego oraz jego prezentacja.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego oraz aparatury procesowej stosowanej w celu ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę niezbędną do określania równowagi chemicznej w układach jedno- i wielofazowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę w zakresie bilansowania procesów reformingu i pirolizy metanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania dużymi projektami inżynierskimi oraz zespołami projektowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju metod wytwarzania wodoru i gazu syntezowego w inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	P_U01
-------------------	-------

**Część I**

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł oraz wykorzystywać je na potrzeby projektowania procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U05
Opis	Potrafi prowadzić badania doświadczalne nad elementami procesów wytwarzania wodoru i gazu syntezowego w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U06
Opis	Potrafi projektować procesy wytwarzania wodoru i gazu syntezowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi zarządzać projektem oraz planować i organizować pracę dużego zespołu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do doskonalenia swojej wiedzy w zakresie wytwarzania wodoru i gazu syntezowego w oparciu o różne źródła informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K05
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w szczególności w zakresie metod wytwarzania wodoru i gazu syntezowego, w tym ich wpływu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K05
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-707
Nazwa przedmiotu	Inżynieria reaktorów chemicznych 2
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S7-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	3

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Nabycie wiedzy o reaktorach heterogenicznych pracujących w układach gaz-ciecz i płyn-ciało stałe.</li><li>2. Nabycie umiejętności projektowania reaktorów homogenicznych nieizotermicznych oraz heterogenicznych.</li><li>3. Nabycie podstawowych umiejętności projektowania bioreaktorów.</li></ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	51	2.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	81	3.24 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	51

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reaktory heterogeniczne w układach gaz-ciecz (wnikanie masy z reakcją chemiczną w układach gaz-ciecz, absorbery).</li> <li>2. Reaktory heterogeniczne w układach plyn-ciało stałe (wnikanie masy z reakcją chemiczną w układach plyn-ciało stałe, spalanie, kataliza heterogeniczna, reaktory kontaktowe).</li> <li>3. Projektowanie reaktorów homogenicznych nieizotermicznych oraz heterogenicznych.</li> <li>4. Zasady projektowania bioreaktorów.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie podstawowych operacji jednostkowych oraz projektowania reaktorów chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W06
Opis	Ma wiedzę dotyczącą bilansowania reaktorów heterogenicznych pracujących w układach gaz-ciecz i plyn-ciało stałe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W06
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W07
Opis	Ma wiedzę niezbędną dotyczącą bilansów materiałowych składników, pędu i energii w reaktorach chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U07
Opis	Potrafi opisać przebieg procesów w reaktorach chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U07
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi projektować podstawowe procesy przebiegające w reaktorach chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U12
Opis	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie przebieg procesów dwufazowych z reakcją chemiczną, w tym określać wpływ reakcji chemicznej na przebieg procesu absorpcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie proces spalania ciała stałego oraz procesy z udziałem katalizatorów unieruchomionych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U18

**Część I**

Opis	Ma podstawowe umiejętności z zakresu projektowania pracy bioreaktorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U18
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-714
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody projektowania procesów
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S7-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	4

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami projektowania procesów wykorzystywanych w inżynierii chemicznej i procesowej na przykładzie procesów przemysłowych typu rektyfikacja (równo- i nierównomolowa), absorpcja i desorpcja, ekstrakcja oraz procesy w kolumnach wypełnionych. 2. Przedstawienie zasad obliczania i projektowania wyżej wymienionych procesów również z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	108	4.32 ( 4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	8	
Razem	68	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40	

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do metod projektowania procesów przemysłowych na przykładzie procesów przemysłowych typu rektyfikacja (równo- i nierównomolowa), absorpcja i desorpcja, ekstrakcja oraz procesy w kolumnach wypełnionych.</li> <li>2. Wykonanie projektów dotyczących modelowania procesów przemysłowych, między innymi: rektyfikacji ciągłej równo- i nierównomolowej, wieloskładnikowej z odciążeniem bocznym i dwoma surówkami, absorpcji i desorpcji wieloskładnikowej oraz stopniowanego procesu absorpcyjno-desorpcyjnego, ekstrakcji przeciwprądowej oraz w prądzie skrzyżowanym, procesów ciągłych w kolumnach wypełnionych (wykonanie projektów będzie wspomagane wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania do symulacji procesów chemicznych).</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie zaawansowanych klasycznych procesów rozdzielania objętych zainteresowaniem inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Ma wiedzę o najnowszych metodach obliczeń i projektowania procesów rozdzielania w inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi zaprojektować instalację wykorzystującą procesy rozdzielania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokończenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_K04

**Część I**

Opis	W sposób zrozumiały podaje do wiadomości publicznej informacje o inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K04
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-709
Nazwa przedmiotu	Zasady tworzenia technologii przemysłowych
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S7-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	2

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania i powiększania skali procesów przemysłu chemicznego. 2. Zapoznanie studentów z charakterystykami typowych struktur procesów przemysłowych na przykładach wybranych instalacji produkcyjnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	56	2.24 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza koncepcji chemicznej procesu jako podstawa do wstępnego wyboru metody produkcji.</li><li>2. Jakościowa optymalizacja procesu w oparciu o zasady technologiczne (zasady najlepszego wykorzystania energii, surowców i aparatury); przykłady organizacji procesu wynikające z tych zasad.</li><li>3. Etapy projektowania procesu od skali laboratoryjnej do przemysłowej.</li><li>4. Opracowanie projektu procesowego.</li><li>5. Zastosowanie metod powiększania skali w projektowaniu.</li><li>6. Przykłady typowych procesów przemysłu chemicznego.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Ma wiedzę w zakresie typowych struktur procesów przemysłowych, projektowania i powiększania skali procesów przemysłu chemicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04, K1_W17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi zaprojektować podstawowy proces przemysłowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11, K1_U20
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02
Opis	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-713
Nazwa przedmiotu	Praktyka przemysłowa
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S7-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	6

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studenta z praktycznymi aspektami realizacji procesów inżynierii chemicznej w skali przemysłowej obejmującymi zagadnienia zarządzania i realizacji projektów, sterowania przebiegiem procesów technologicznych w zakładach produkcyjnych, gospodarki surowcami i odpadami oraz funkcjonowania systemów organizacji produkcji.</li> <li>2. Nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności jej praktycznego wykorzystania w zakresie zasad zarządzania i ekonomicznych aspektów procesów przemysłowych, funkcjonowania i obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej, zasad kontroli jakości produktów, funkcjonowania ciągów technologicznych, zakresu obowiązków kadry inżynierskiej na wybranych stanowiskach operacyjnych.</li> <li>3. Poznanie zakresu obowiązków poszczególnych służb operacyjnych i pomocniczych, a także zagadnienia BHP w zakładach przemysłowych.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	6.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	160	10.40 ( 6.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	0	

**Część I**

Razem	60
-------	----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Student realizuje przemysłową praktykę zawodową zgodnie z programem, w zakresie wynikającym ze specyfiki zakładu pracy. Indywidualny program praktyki studenta określa opiekun praktyki zawodowej w zakładzie pracy. Praktyka trwa 4 tygodnie i jest realizowana w okresie wakacji.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W04
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania aparatury przemysłowej, sterowania procesami przemysłowymi oraz nadzorowaniem procesów przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W04, K1_W11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W09
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą funkcjonowania przemysłowych zakładów przetwórczych i stosowanych systemów zapewniania jakości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W09, K1_W16
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Posiada ogólną orientację dotyczącą kierunków zastosowania nowych aspektów inżynierii chemicznej w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U08
Opis	Ma przygotowanie do pracy w przemyśle przetwórczym i potrafi stosować zasady inżynierii chemicznej podczas nadzorowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U08
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U17
Opis	Potrafi współpracować w zespole interdyscyplinarnym, typowym dla zakładu przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U17
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U21
Opis	Ma umiejętności systematycznego pogłębiania wiedzy i doskonalenia się w praktycznych zastosowaniach inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U21
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K02

**Część I**

Opis	Ma świadomość konieczności systematycznego rozwoju zawodowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-712
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IC000-S7-ISP-1070
Liczba punktów ECTS	15

**Część I****01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Cel przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Samodzielne rozwiązanie przez dyplomanta problemu z zakresu inżynierii chemicznej. Przedmiotem pracy może być rozwiązanie problemu technicznego (lub badawczego) oparte na krytycznej analizie i ocenie danych pochodzących ze źródeł literaturowych, projekt i charakterystyka procesu technologicznego, projekt i charakterystyka urządzenia do realizacji procesu inżynierii chemicznej, opracowanie i zastosowanie programu komputerowego do symulacji przebiegu procesu inżynierii chemicznej lub techniki pomiarowej parametrów procesowych.</li> <li>2. Integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych podczas studiów I stopnia.</li> <li>3. Pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia oraz rozwiązywania problemów technicznych.</li> <li>4. Nabycie umiejętności przekazywania informacji o wykonanych pracach badawczych w formie opracowania pisemnego.</li> </ol>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	150.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	15	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	234	9.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	216	8.64
Razem	450	18.00 ( 15.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	150	

**Część I**

Inne godziny kontaktowe	84
Razem	234

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	216
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Poszukiwanie i analiza doniesień literaturowych dotyczących zagadnień wykonywanej pracy dyplomowej.</li><li>2. Realizacja prac doświadczalnych, projektowych lub obliczeniowych zgodnie z celami i zakresem wykonywanej pracy dyplomowej.</li><li>3. Analiza uzyskanych wyników i ich opracowanie w formie pisemnej stanowiącej pracę dyplomową.</li></ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	P_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W10
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_W12
Opis	Posiada ogólną orientację dotyczącą kierunków zastosowania nowych aspektów inżynierii chemicznej w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_W12
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	P_U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych; potrafi je interpretować, a także wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U01
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U02
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
<b>Kod efektu</b>	P_U11
Opis	Potrafi rozwiązywać problemy inżynierskie w obszarze inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_U11
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać efektywnie i kreatywnie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K1_K03
Metody weryfikacji	zgodnie z Regulaminem przedmiotu