

Nazwa wydziału	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Nazwa kierunku	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	angielski
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	3
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	• egzamin pisemny • egzamin ustny • kolokwium pisemne • kolokwium ustne • test • sprawozdanie/raport pisemny • wykonanie projektu • obrona projektu • prezentacja • praca domowa • ocena aktywności w trakcie zajęć • rozmowa • przygotowanie i obrona pracy dyplomowej
Łączna liczba godzin zajęć	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 1135

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 90
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 49
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	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 5
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
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)	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 35 (39%)
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	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 85 (94%)

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).	18 ECTS (20%)
Łączna liczba godzin z matematyki	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
Łączna liczba godzin z fizyki	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
Łączna liczba godzin z języków obcych	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: nie dotyczy
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej: 20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Program nie przewiduje praktyk.
Opis przedmiotów obieralnych	W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. Przedmioty obieralne na studiach II stopnia na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa, prowadzonych w języku angielskim, realizowane są na następujących zasadach: • Przedmioty obieralne humanistyczno-ekonomiczno-społeczne (HES) na 2. semestrze – student wybiera przedmiot(y) o łącznej liczbie ECTS min. 5. • Przedmioty dyplomowe na 3. semestrze - student wybiera temat pracy dyplomowej magisterskiej i realizuje w ramach tego tematu trzy przedmioty za łączną liczbę 30 ECTS (seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa oraz praca dyplomowa).

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: drugiego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
K2_W01	Ma pogłębioną wiedzę z matematyki niezbędną do stosowania zaawansowanych metod matematycznych w inżynierii chemicznej.	P7U_W	I_P7S_WG_O
K2_W02	Ma pogłębioną wiedzę z fizyki niezbędną do interpretacji zjawisk fizycznych w procesach przemysłowych.	P7U_W	I_P7S_WG_O
K2_W03	Ma specjalistyczną wiedzę dotyczącą procesów i operacji inżynierii chemicznej realizowanych w różnych skalach.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
K2_W04	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.	P7U_W	I_P7S_WG_O
K2_W05	Ma podbudowaną teoretycznie i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatów przemysłu przetwórczego.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
K2_W06	Ma wiedzę dotyczącą metod optymalizacji procesowej i zna zasady stosowania tych metod.	P7U_W	I_P7S_WG_O
K2_W07	Ma wiedzę w zakresie dynamiki procesowej i zna zasady funkcjonowania układów regulacji automatycznej w instalacjach przemysłowych.	P7U_W	III_P7S_WG
K2_W08	Ma wiedzę dotyczącą ekonomicznych aspektów projektowania procesów przemysłowych.	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
K2_W09	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
K2_W10	Ma wiedzę dotyczącą metod zarządzania projektami i prowadzenia działalności gospodarczej.	P7U_W	III_P7S_WK
K2_W11	Ma rozszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce zawodowej.	P7U_W	III_P7S_WK
K2_W12	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze inżynierii chemicznej i procesowej.	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
Umiejętności			
K2_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U02	Potrafi komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w zróżnicowanych środowiskach społecznych i zawodowych, także w języku obcym, i prowadzić debatę.	P7U_U	I_P7S_UK

K2_U03	Potrafi określać kierunki dalszego uczenia się, realizować proces samokształcenia i motywować innych do kształcenia się.	P7U_U	I_P7S_UU
K2_U04	Potrafi posługiwać się zaawansowanym oprogramowaniem narzędziowym do rozwiązywania problemów i projektowania procesów inżynierii chemicznej.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U05	Potrafi planować i prowadzić prace badawcze, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U06	Potrafi projektować i realizować urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U07	Potrafi modelować przebieg operacji fizycznych i procesów chemicznych w aparatach i urządzeniach przemysłowych.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U08	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i kierowania zespołami, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne funkcje.	P7U_U	I_P7S_UO
K2_U09	Ma specjalistyczne umiejętności językowe w zgodne z wymaganiami określonym dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_U	I_P7S_UK
K2_U10	Potrafi przygotować opracowanie w języku polskim i krótkie doniesienie w języku obcym o charakterze inżynierskim lub naukowym.	P7U_U	I_P7S_UK
K2_U11	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować jego modernizację.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U12	Potrafi uwzględniać aspekty ekologiczne w projektowaniu procesów przemysłowych.	P7U_U	I_P7S_UW_O
K2_U13	Potrafi dokonać analizy i oceny ekonomicznej kosztów procesów przemysłowych i działań inżynierskich.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U14	Potrafi stosować zasady optymalizacji przy projektowaniu procesów i operacji przemysłowych.	P7U_U	I_P7S_UW_O
K2_U15	Potrafi dokonać identyfikacji właściwości dynamicznych obiektów typowych dla inżynierii chemicznej, tworzyć opis matematyczny takich właściwości oraz realizować symulacje matematyczne dynamiki obiektów.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U16	Potrafi nadzorować i modelować przebieg procesów regulacji automatycznej obiektów typowych dla inżynierii chemicznej.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U17	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii chemicznej oraz identyfikować ograniczenia tych metod i narzędzi.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
K2_U18	Potrafi formułować i weryfikować hipotezy związane z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
Kompetencje społeczne			
K2_K01	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.	P7U_K	I_P7S_KK
K2_K02	Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera przestrzegając zasad etyki i dbając o dorobek zawodowy oraz jego rozwój.	P7U_K	I_P7S_KR
K2_K03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K	I_P7S_KO

K2_K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej oraz naukowej w sposób powszechnie zrozumiały.	P7U_K	I_P7S_KO I_P7S_KR
K2_K05	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7U_K	I_P7S_KO

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-101
Nazwa przedmiotu	Applied Fluid Mechanics
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Laboratorium	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

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	16	0.64
Razem	50	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	16
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	1. Regulamin laboratorium i przepisy BHP. Klasa przyrządu pomiarowego, błędy pomiarowe. 2. Przyrządy do pomiaru ciśnienia (manometry). Przyrządy do pomiaru natężenia przepływu (przepływomierze). 3. Doświadczenie Reynoldsa. 4. Opory przepływu w przewodach pod ciśnieniem. 5. Charakterystyka pompy odśrodkowej.
--------------	--

Część I

Wykład	1. Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Siły masowe i naprężenia powierzchniowe działające w płynach. Równanie równowagi płynu. 2. Metody opisu ruchu płynów (wektor prędkości, linia prądu, trajektoria). Bilans masy płynu (równanie ciągłości). 3. Bilans pędu płynu doskonałego (równanie Eulera). Bilans energii mechanicznej płynu doskonałego (równanie Bernoulliego). 4. Przepływ płynu doskonałego przez przewody. Kawitacja i udar hydrauliczny. 5. Naprężenia lepkie w płynach rzeczywistych. Charakterystyka przepływu laminarnego i burzliwego. Bilans pędu płynu rzeczywistego (równanie Naviera-Stokesa). 6. Równanie Bernoulliego dla płynu rzeczywistego. Opory przepływu przez przewody i osrodki porowate oraz metody redukcji oporów. 7. Przepływ płynu w warstwie przyściennej. Opory opływu ciał zanurzonych w płynie. 8. Pomiar ciśnienia i natężenia przepływu płynu 9. Budowa, zasada działania i metody optymalizacji energetycznej pracy pomp i sprężarek. 10. Elementy dynamiki gazów.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W02
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z fizyki niezbędną do interpretacji zjawisk fizycznych w procesach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W02
Kod efektu	P_W04
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04

Umiejętności

Kod efektu	P_U05
Opis	Potrafi planować i prowadzić prace badawcze, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U05
Kod efektu	P_U07
Opis	Potrafi modelować przebieg operacji fizycznych i procesów chemicznych w aparatach i urządzeniach przemysłowych .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-102
Nazwa przedmiotu	Applied Transport Phenomena
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	77	3.08 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	7
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Przenoszenie momentu pędu - mechanizmy przenoszenia, reżimy przepływu płynu, modele reologiczne, wyznaczanie rozkładów prędkości i naprężeń ścinających, 2. Wymiana ciepła - mechanizmy wymiany, wyznaczanie profili temperatury i strumieni ciepła, metody intensyfikacji wymiany ciepła, 3. Przenoszenie masy - mechanizmy przenoszenia, wyznaczanie profili stężeń i strumieni masy, metody intensyfikacji przenoszenia masy. 4. Jednoczesne przenoszenie pędu, ciepła i masy. Analogia pomiędzy tymi procesami.
--------	---

Część I

Laboratorium	Wykonanie w laboratorium wybranych ćwiczeń z zakresu wymiany pędu, ciepła i masy. Interpretacja uzyskanych wyników. Przygotowanie sprawozdania.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W04
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie formułowania bilansów pędu, ciepła i masy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury naukowej na temat zjawisk transportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U02
Opis	Będzie w stanie komunikować się w zakresie inżynierii chemicznej i krytycznie oceniać istniejące rozwiązania techniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-103
Nazwa przedmiotu	Equipment for Heat & Mass Transfer
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie, klasyfikacja operacji i procesów jednostkowych Zasady sterowania urządzeniami Wymienniki ciepła Parowniki Suszarki ciał stałych Pochłaniacze Aparatura ekstrakcyjna Kolumny destylacyjne i rektyfikacyjne Krystalizatory Reaktory
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	P_W03
Opis	Posiada specjalistyczną wiedzę na temat procesów i operacji inżynierii chemicznej w różnych skalach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03
Kod efektu	P_W04
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składników, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04
Kod efektu	P_W05
Opis	Posiada teoretyczną i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatury w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wdrażać urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U11
Opis	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować ich modernizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegając zasad etyki i dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-104
Nazwa przedmiotu	Gas and Liquid Purification Processes
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	90	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

Laboratorium	Testowanie filtracji stałych cząstek aerozolu w filtrach włókninowych Filtracja węglowna Separacja piany Odpylanie na mokro Membranowe metody separacji gazów
--------------	---

Część I

Wykład	1) Ogólna charakterystyka układów rozproszonych i mieszanin gazów. 2) Mechaniczne metody oddzielania mieszanin cieczy i gazów. 3) Sedymentacja 4) Wirówki 5) Filtracja wgłębna i placzkowa 6) Filtracja membranowa 7) Wykorzystanie pola elektrycznego do oczyszczania gazów i cieczy 8) Procesy sorpcji w układzie ciecz - gaz, ciecz - ciało stałe, gaz - ciało stałe. 9) Separacja pianowa 10) Wymiana jonowa 11) Utlenianie chemiczne 12) Podstawy biologicznego utleniania zanieczyszczeń w cieczach. 13) Procesy usuwania zanieczyszczeń z gazów, takich jak np. tlenki siarki, tlenki azotu, lotne związki organiczne (absorpcja, adsorpcja, kondensacja, spalanie, metody biologiczne).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W01
Opis	Posiada wiedzę na temat biologicznych, chemicznych i fizykochemicznych procesów oczyszczania ścieków i uzdatniania wody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W01
Kod efektu	P_W03
Opis	Posiada specjalistyczną wiedzę na temat procesów oczyszczania gazów i cieczy z zanieczyszczeń stałych i gazowych prowadzonych w różnych skalach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03
Kod efektu	P_W04
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych i chemicznych podstaw procesów oczyszczania cieczy i gazów oraz ich matematycznego opisu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04

Umiejętności

Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wdrażać proste procesy, operacje jednostkowe i urządzenia stosowane w oczyszczaniu gazów z zanieczyszczeń gazowych i aerozolowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi zaproponować rozwiązania w zakresie usuwania zanieczyszczeń rozpuszczonych w wodzie zgodnie z wymogami ekologii i ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12
Kod efektu	P_U18
Opis	Może stosować różne techniki procesów separacji roztworów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K04
-------------------	-------

Część I

Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy. Jest świadomy potrzeby ochrony środowiska. Wie, czym są zielone technologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-105
Nazwa przedmiotu	Kinetic, catalysis and reactor design
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	45.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	135	4.80 (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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt wielokanałowego reaktora katalitycznego dla wysoce egzotermicznego procesu.
---------	---

Część I

Wykład	1. Podstawy termodynamiki i kinetyki reakcji chemicznych. Definicje i terminologia. Podstawowe typy reakcji. 2. Reakcje w układach jednofazowych: wyznaczanie kinetyki reakcji prostych i złożonych. 3. Kataliza i katalizatory: kinetyka molekularna procesów powierzchniowych. Kinetyka reakcji w katalizatorach porowatych. Aktywacja, dezaktywacja i regeneracja katalizatorów. 4. Bilanse materiałowe w reaktorach. Podstawowe, idealne typy reaktorów. Kombinacje różnych typów reaktorów. Reaktory nieidealne - koncepcja rozkładu czasu przebywania. 5. Reakcje w układach wielofazowych. Problemy przenoszenia masy w reaktorach gaz-ciało stałe i gaz-ciecz(-ciało stałe). 6. Reaktory nieizotermiczne. Bilanse energetyczne i strategie kontroli profili temperatury w reaktorach. Stabilność termiczna i bezpieczeństwo eksploatacji reaktorów dla procesów silnie egzotermicznych. 7. Modelowanie i projektowanie reaktorów przemysłowych. 8. Metody wyboru optymalnego typu reaktora dla danego procesu. 9. Reaktory specjalne. Wykorzystanie energii odnawialnej w reaktorach chemicznych. Reaktory chemiczne i dekarbonizacja procesów
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W03
Opis	Posiada specjalistyczną wiedzę na temat procesów i operacji inżynierii chemicznej w różnych skalach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03, K2_W05
Kod efektu	P_W04
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składników, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04, K2_W05
Kod efektu	P_W05
Opis	Posiada teoretyczną i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i urządzeń w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W09
Opis	Posiada wiedzę na temat kierunków rozwoju technologii przemysłowych oraz najnowszych osiągnięć inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wdrażać urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U11

Część I

Opis	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować ich modernizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K03
Opis	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-106
Nazwa przedmiotu	Process Dynamics & Control
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Laboratorium	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	24	0.96
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	24
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	1. Badanie dynamiki automatycznej regulacji temperatury w reaktorze ze zbiornikiem mieszanym. 2. Badanie dynamiki automatycznego sterowania poziomem cieczy w zbiorniku. 3. Modelowanie matematyczne układów automatycznej regulacji.
--------------	---

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie do dynamiki procesów i sterowania procesami (znaczenie układów automatycznej regulacji w procesach przemysłowych, obiekt, sygnały wejściowe i wyjściowe, wejście i odpowiedź obiektu, charakterystyki statyczne i dynamiczne obiektu, rodzaje funkcji wejściowych, sterowanie i regulacja, budowa i zasada działania układów sterowania i regulacji, rodzaje regulacji). 2. Budowa i zasada działania elementów wchodzących w skład układów sterowania i regulacji (obiekt sterowania, przetwornik pomiarowy, element wykonawczy, sterownik, przyrządy do transmisji danych, panel operatorski). 3. Układy dynamiczne i modelowanie matematyczne (stany stacjonarne i niestacjonarne obiektów, stabilność układu, wpływ rodzaju regulatora na zachowanie dynamiczne układu regulacji, dobór rodzaju regulatora i jego nastaw, metody modelowania matematycznego układów regulacji). 4. Układy automatycznego sterowania i regulacji wybranych typów aparatury procesowej (zbiornik, wymiennik ciepła, piec, reaktor, bioreaktor, kolumna rektyfikacyjna, ...)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W07
Opis	Posiada wiedzę z zakresu dynamiki procesów oraz zna zasady działania układów automatycznego sterowania w instalacjach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W07

Umiejętności

Kod efektu	P_U15
Opis	Potrafi identyfikować właściwości dynamiczne obiektów typowych dla inżynierii chemicznej, tworzyć opis matematyczny tych właściwości oraz realizować symulacje matematyczne dynamiki obiektów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U15
Kod efektu	P_U16
Opis	Potrafi nadzorować i modelować przebieg procesów automatycznej regulacji typowych obiektów inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-107
Nazwa przedmiotu	Bioconversion of Waste Raw Materials
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykłady (łącznie 30 godzin): Wprowadzenie. Równowaga Ziemi. Bioproceny wspomagają zrównoważony rozwój. Charakterystyka materiałów odpadowych poddawanych biokonwersji. Biomasa jednokomórkowa w żywieniu. Bioprodukty jako nośniki energii i substytuty paliw kopalnych. Produkcja bioetanolu z odpadów przemysłu spożywczego. Bioetanol z surowców lignocelulozowych. Biotechnologiczna produkcja kwasów organicznych. Mikrobiologiczna produkcja polisacharydów Biotechnologiczna produkcja aminokwasów. Enzymy w zrównoważonym przemyśle. Zastosowanie metod biologicznych w oczyszczaniu ścieków. Światowa różnorodność w czystych technologiach.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W05
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatury w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09
Kod efektu	P_W11
Opis	Posiada szeroką wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględniania ich w praktyce zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W11

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wdrażać urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K04
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej i naukowej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04
Kod efektu	P_K05

Część I

Opis	Zna znaczenie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-108
Nazwa przedmiotu	Bioreactor Design Modelling
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

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	35	1.40
Razem	80	3.20 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	35
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Bilans masy pierwiastków. Bilans energetyczny, ograniczenia termodynamiczne wzrostu mikroorganizmów. 2. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Niestrukturalne modele wzrostu. Strukturalne modele wzrostu. 3. Rodzaje hodowli drobnoustrojów. Zanurzone hodowle okresowe i półokresowe. Kultury półprzewodnikowe. 4. Bioreaktory do hodowli drobnoustrojów: klasyfikacja i podstawowa konstrukcja. 5. Przedstawienie ilościowego opisu procesów zachodzących w idealnych bioreaktorach (bioreaktor ciągły, bioreaktor półzanurzeniowy, bioreaktor z przepływem ślimakowym, bioreaktor z recyrkulacją biomasy, systemy bioreaktorów i bioreaktory zintegrowane). 6. Kinetyka reakcji enzymatycznych: enzym natywny i immobilizowany. 7. Przemysłowe reaktory enzymatyczne: klasyfikacja i podstawy projektowania. 8. Zasady doboru bioreaktora i problemy związane z jego skalowaniem.
Projekt	1. Równowaga pierwiastkowa wzrostu mikroorganizmów zastosowana do idealnej równowagi bioreaktora. 2. Dobór i równowaga bioreaktorów enzymatycznych z enzymem natywnym i immobilizowanym.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W03
Opis	Posiada specjalistyczną wiedzę na temat procesów biotechnologicznych prowadzonych w różnej skali.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03
Kod efektu	P_W04
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę niezbędną do zrównoważenia reaktorów enzymatycznych i wzrostu mikroorganizmów w bioreaktorach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04
Kod efektu	P_W05
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania i doboru bioreaktorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05

Umiejętności

Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować bioreaktory typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U07
Opis	Potrafi modelować procesy biochemiczne w aparaturze i urządzeniach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07
Kod efektu	P_U11
Opis	Będzie w stanie krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii bioprosesowej i zaproponować ich ulepszenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K02
-------------------	-------

Część I

Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-109
Nazwa przedmiotu	Energy Conversion & Storage
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	20
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie: energia, egzergia, zużycie energii: I, II, III i zerowe prawo termodynamiki, egzergia, analiza egzergii. 2. Termodynamika promieniowania. 3. Źródła energii: energia nieodnawialna, odnawialna i niekonwencjonalna: węgiel, ropa naftowa, energia jądrowa, energia spadku wody, energia wiatru, energia słoneczna, energia geotermalna, energia pływów, biomasa, biogaz. 4. Konwersja energii: silniki, pompy ciepła, ogniwa chemiczne i paliwowe. 5. Konwersja energii słonecznej: ogniwa fotowoltaiczne, kolektory itp. 6. Konwersja energii uzyskanej ze spadku wody, wiatru, źródeł geotermalnych, pływowych i magnetohydrodynamicznych. 7. Ryzyko związane z wykorzystaniem energii - skutki dla środowiska. 8. Energia odpadowa. 9. Magazynowanie energii.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W02
Opis	Posiada dogłębną wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do interpretacji zjawisk fizycznych w procesach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W02
Kod efektu	P_W04
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04
Kod efektu	P_W05
Opis	Posiada teoretyczną i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i urządzeń w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w różnych środowiskach społecznych i zawodowych oraz prowadzić debatę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U07

Część I

Opis	Potrafi modelować operacje fizyczne i procesy chemiczne prowadzące w aparatach i urządzeniach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne w projektowaniu procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12
Kod efektu	P_U17
Opis	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi wykorzystywanych do rozwiązywania zadań inżynierskich charakterystycznych dla inżynierii chemicznej oraz zidentyfikować ograniczenia tych metod i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-110
Nazwa przedmiotu	Electrochemistry for Renewable Energy
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	35
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Budowa ogniw galwanicznych i ich działanie Metody charakteryzacji elementów ogniw i badania ogniw stosowanych w magazynowaniu energii elektrycznej: a) podstawowe pomiary elektrochemiczne I b) podstawowe pomiary elektrochemiczne II c) wytwarzanie elektrolitów i materiałów elektrodowych d) testy akumulatorów
--------------	--

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie do elektrochemicznych urządzeń do magazynowania i konwersji energii. 2. Fizykochemiczne podstawy działania urządzeń do magazynowania i konwersji energii. 3. Przegląd obecnie stosowanych urządzeń elektrochemicznych do magazynowania i konwersji energii. 4. Szczegółowe omówienie technologii odwracalnych ogniw litowych, w tym: a) ogólna budowa b) aspekty chemii materiałów funkcjonalnych - projektowanie i produkcja elektrod, elektrolitów, najnowsze badania w tej dziedzinie c) zaplecze surowcowe i łańcuch dostaw komponentów d) metody produkcji i pakowania na skalę przemysłową e) kwestie związane z bezpieczeństwem użytkowania i przyjaznością dla środowiska. 5. Przegląd przyszłych technologii ogniw. 6. Przegląd technologii superkondensatorów. 7. Przegląd technologii ogniw paliwowych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W02
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę na temat procesów fizykochemicznych związanych z działaniem ogniw galwanicznych, superkondensatorów i ogniw paliwowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W02
Kod efektu	P_W09
Opis	Posiada wiedzę na temat najważniejszych typów komórek i ich zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U02
Opis	Potrafi określić parametry technologiczne i charakterystyki materiałów dla najważniejszych typów ogniw galwanicznych, superkondensatorów i ogniw paliwowych, a także urządzeń do ich produkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U05
Opis	Potrafi analizować proces elektrochemiczny pod kątem jego wpływu na działanie ogniwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego studiowania wybranych zagadnień.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-111
Nazwa przedmiotu	Sustainable Development in Process Engineering
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S1-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

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	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	35
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wprowadzenie do zagadnień zrównoważonego rozwoju: zrównoważony rozwój - koncepcja zrównoważonego rozwoju, historia zmian ekologicznych, przyczyny zagrożeń środowiska, zasady zrównoważonego rozwoju. Energia, egzergia, zużycie energii, efekty środowiskowe: 1, 2, 3 i zerowe prawo termodynamiki, egzergia, analiza egzergii. Zagrożenia globalne: zanieczyszczenie powietrza - efekt cieplarniany, dziura ozonowa, kwaśne deszcze, zanieczyszczenie wody, zanieczyszczenie gleby. Energia odnawialna: energia spadku wody, energia wiatru, energia słoneczna, energia geotermalna, energia pływów, biomasa, biogaz. Przepływy materii i zarządzanie materia: obieg wody w przyrodzie, obieg węgla w przyrodzie, obieg składników odżywczych w przyrodzie, obieg metali w przyrodzie. Przemysł i środowisko: czystsze technologie produkcji, zielona produkcja, zielona chemia. Transport i środowisko: udział transportu w całkowitym zużyciu energii, ekologia transportu. Zarządzanie środowiskiem. Ocena cyklu życia produktów: zasada "myśl globalnie - działaj lokalnie", najczęściej stosowane standardy (ISO 14001, EMAS), analiza cyklu życia - LCA (Life Cycle Assessment).
Projekt	Wykonanie obliczeń modelowych cyklu termicznego generującego wiatr w układzie Słońce-Ziemia: zdefiniowanie etapów (co najmniej 4 odpowiednie przemiany termodynamiczne) i parametrów fizykochemicznych cyklu; wyprowadzenie równań określających generowaną moc tego cyklu; obliczenie mocy maksymalnej (optymalizacja) cyklu i średniej prędkości wiatru; porównanie uzyskanych wyników z danymi eksperymentalnymi. Wykonanie obliczeń modelowych ogniwa fotowoltaicznego: zaprojektowanie ogniwa (w tym dobór odpowiedniego złącza p-n) i określenie warunków jego pracy; wyznaczenie charakterystyki prądowo-napięciowej ogniwa; wyznaczenie sprawności konwersji energii. Analiza cyklu życia wybranego produktu: przygotowanie odpowiednich bilansów materiałowych i energetycznych z uwzględnieniem wszystkich czynników wpływających na środowisko, które są związane z danym produktem; określenie, w której fazie cyklu życia produktu stanowi on potencjalnie największe zagrożenie dla środowiska.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W02
Opis	Posiada dogłębną wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do interpretacji zjawisk fizycznych w procesach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W02
Kod efektu	P_W04
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04
Kod efektu	P_W05
Opis	Posiada teoretyczną i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i urządzeń w przemyśle przetwórczym.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U02
Opis	Może komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w różnych środowiskach społecznych i zawodowych oraz prowadzić debatę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U07
Opis	Potrafi modelować operacje fizyczne i procesy chemiczne prowadzące w aparatach i urządzeniach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne w projektowaniu procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-201
Nazwa przedmiotu	Industrial Process Modelling and Simulation
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	45.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

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

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	50	2.00
Razem	140	5.60 (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	50
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	1. Wykonanie indywidualnego projektu złożonej instalacji przemysłowej w oprogramowanie Chemcad. 2 Indywidualny projekt obliczeniowy dotyczący wykorzystania obliczeniowej mechaniki płynów w procesach inżynierii chemicznej i procesowej, takich jak: filtracja, krystalizacja, mieszanie, mikro- i nano-procesy, pompy, precypitacja, reaktory chemiczne i biochemiczne, suszenie, układy ciecz-ciecz i ciecz-ciało stałe, układy gaz-ciało stałe, układy gaz-ciecz, wymienniki ciepła.
---------	---

Część I

Wykład	1. Koncepcja i cel korzystania z programu komputerowego Chemcad firmy Chemstation Inc. do wspomagania projektowania inżynierskiego. 2. Podstawowe tryby pracy programu oraz aparatura zawarta w bibliotece Chemcad. 3. Chemiczna baza danych programu Chemcad oraz metody wyznaczania współczynników równowagi i entalpii. 4. Definiowanie strumieni wlotowych i parametrów procesowych aparatury (tryb projektowania i wymiarowania Chemcad). 5. Jak symulować działanie zakładu przemysłowego. 6. Tworzenie kompletnego schematu procesu i raportu zakładu w Chemcad. 7. Wykorzystanie typowej aparatury do projektowania instalacji przemysłu chemicznego: wieże destylacyjne (praca okresowa i ciągła), separatory ciał stałych, wymienniki ciepła, reaktory itp. 8. Metody projektowania instalacji przemysłowych, symulacja przepływów procesowych (w tym recyrkulacji), obliczanie wymiarów aparatów. 9. Wprowadzenie - zalety stosowania analizy CFD, CFD jako narzędzie projektowe, obszary zastosowań CFD w inżynierii chemicznej i procesowej. 10. Metody numeryczne rozwiązywania równań bilansu transportu, Solwery oparte na metodzie objętości skończonych. 11. Podstawowe kroki w procesie analizy numerycznej - budowa siatek numerycznych, warunki brzegowe, rozwiązania numeryczne, błędy dyskretyzacji, błędy użytkownika, interpretacja wyników obliczeń. 12. Szczegółowe modele CFD: przepływy turbulentne, płyny nienewtonowskie, ośrodki porowate, przepływy dwufazowe, przepływ płynu z jednoczesną reakcją chemiczną, promieniowanie.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W01
Opis	Poszerza swoją wiedzę o praktyczne zastosowania metod rozwiązywania równań różniczkowych. Potrafi poprawnie zdefiniować warunki brzegowe i początkowe tych równań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W01, K2_W02, K2_W04
Kod efektu	P_W03
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do zaprojektowania i analizy działania instalacji typowej dla przemysłu chemicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03, K2_W04, K2_W05

Umiejętności

Kod efektu	P_U04
Opis	Potrafi dobrać aparaturę do realizacji założonego procesu, stworzyć schemat technologiczny instalacji oraz dobrać właściwe parametry pracy poszczególnych aparatów i przeprowadzić analizę ich wpływu na pracę instalacji za pomocą programu komputerowego. Instalacji za pomocą programu komputerowego. Potrafi symulować przebieg wybranych procesów inżynierii chemicznej i procesowej (z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii) z wykorzystaniem obliczeniowej mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U04
Kod efektu	P_U07

Część I

Opis	Potrafi sformułować zasady budowy modeli numerycznych wspomagających prace inżynierskie w zastosowaniach inżynierii chemicznej i procesowej. Potrafi wykorzystać obliczeniową mechanikę płynów do modelowania działania reaktorów chemicznych i biochemicznych. Zna zasady prawidłowej walidacji i weryfikacji wyników obliczeń numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07
Kod efektu	P_U08
Opis	Posiada niezbędne przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym i kierowania zespołami, a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne funkcje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U08
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną projektowanej instalacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12, K2_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K02
Opis	Potrafi myśleć analitycznie i działać niezależnie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02, K2_K03
Kod efektu	P_K04
Opis	Posiada umiejętność pracy w grupie, wymiany poglądów i podziału zadań w ramach wspólnego projektu. Jest również świadomy odpowiedzialności za własną pracę i za wspólne zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-202
Nazwa przedmiotu	Process Optimisation
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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
---------------------	---

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

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

Wykład	Podstawowe pojęcia optymalizacji. Metody optymalizacji: zaawansowany rachunek różniczkowy. Optymalizacja procesów z ograniczeniami równościowymi: metoda mnożników Lagrange'a. Optymalizacja procesów z ograniczeniami nierównościowymi: Warunki Kuhna-Tuckera. Optymalizacja procesów wieloetapowych. Dynamiczna optymalizacja procesów ciągłych. Bezpośrednie metody znajdowania ekstremów funkcji. Komputerowe wspomaganie obliczeń optymalizacyjnych, MATLAB.
--------	--

Część I

Projekt	Kalkulacja: maksymalizacja współczynnika konwersji - idealnie mieszany reaktor i typ reakcji: $A \leftrightarrow B \rightarrow C$; alternatywnie: maksymalizacja zysku dla reaktora z katalizatorem i reakcją $A+B \rightarrow C$. Optymalizacja procesów etapowych: minimalizacja zużycia energii dla kaskady wymienników ciepła ze złożem fluidalnym. Optymalizacja dynamiczna (ciągły algorytm zasady maksimum): minimalizacja czasu przebywania w reaktorze rurowym dla odwracalnej reakcji $A+B \leftrightarrow C$ z ograniczeniami temperaturowymi.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W01
Opis	Posiada dogłębną wiedzę matematyczną niezbędną do stosowania zaawansowanych metod matematycznych w inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W01
Kod efektu	P_W06
Opis	Posiada wiedzę na temat metod optymalizacji procesów i zna zasady korzystania z tych metod.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W06
Kod efektu	P_W08
Opis	Posiada wiedzę na temat ekonomicznych aspektów projektowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W08

Umiejętności

Kod efektu	P_U11
Opis	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować ich modernizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U11
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi uwzględniać aspekty ekonomiczne w projektowaniu procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12
Kod efektu	P_U14
Opis	Potrafi stosować zasady optymalizacji w projektowaniu procesów i operacji przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikowania i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera, przestrzegania zasad etyki oraz dbałości o dorobek zawodowy i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K04

Część I

Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie konieczność formułowania i jasnego przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki, inżynierii i działalności naukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-203
Nazwa przedmiotu	Advanced Materials in Chemical Engineering
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	20.00 h
Laboratorium	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	1. Wytworzenie zaawansowanych nanomateriałów do zastosowań katalitycznych. 2. Analiza właściwości elektrokatalitycznych i fizykochemicznych wytworzonych materiałów.
--------------	--

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie – informacje ogólne z podstaw inżynierii chemicznej, inżynierii materiałowej, nanotechnologii. 2. Zaawansowane materiały w aplikacjach przyjaznych środowisku – podział, właściwości, możliwości zastosowania. 3. Wykorzystanie inżynierii chemicznej w zaawansowanych materiałach – wytwarzanie materiałów, możliwości kontroli i modelowania właściwości uzyskanych materiałów. 4. Metody weryfikacji właściwości uzyskanych nanomateriałów – poznanie podstawowych technik analitycznych i sposobów interpretacji uzyskanych wyników służących do oceny jakości uzyskanych materiałów. 5. Kierunki rozwoju zaawansowanych materiałów i roli inżynierii chemicznej.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U18
Opis	Potrafi formułować i weryfikować hipotezy związane z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U18

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-204
Nazwa przedmiotu	Advanced Waste Management
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie: pochodzenie odpadów, zawartość strumieni odpadów, główne materiały odpadowe, wstępny bilans odpadów a bilans odpadów, roczna produkcja materiałów, segregacja odpadów komunalnych, segregacja odpadów technologicznych, podstawowe rodzaje recyklingu materiałowego, zagadnienia ekonomiczne w gospodarce odpadami. 2. Materiały polimerowe jako jedno z głównych źródeł odpadów - rodzaje tworzyw sztucznych (w tym kategoryzacja), roczna produkcja, rozważania na temat wpływu budowy chemicznej polimeru na właściwości i stabilność polimeru w różnych warunkach. 3. Podstawowe metody przetwórstwa tworzyw termoplastycznych. 4. Recykling mechaniczny tworzyw sztucznych - podstawy techniczne, zalety i wady - korzyści i istotne problemy. 5. Recykling chemiczny tworzyw sztucznych, w tym recykling surowcowy i piroliza - ograniczenia, zalety i wady, przykłady (w tym chemiczne podstawy procesów). 6. Odzysk energii z tworzyw sztucznych - spalarnie odpadów, ograniczenia, zalety i wady, przykłady. 7. Biotworzywa, w tym tworzywa odnawialne i biodegradowalne, recykling biologiczny (organiczny, kompostowanie, biogazownie) - ograniczenia, zalety i wady, przykłady. 8. Recykling papieru. 9. Recykling szkła. 10. Recykling metalu.
Projekt	1. Recykling mechaniczny tworzyw sztucznych w praktyce - wyzwania technologiczne i regulacje prawne (przedstawiciel Polskiego Stowarzyszenia Recyklingu). 2. Recykling materiałów opakowaniowych, w tym wielomateriałowych w praktyce - rozwiązania technologiczne i regulacje prawne (przedstawiciel Polskiej Izby Odzysku i Recyklingu Opakowań). 3. Segregacja i selektywna zbiórka odpadów w praktyce - zasady i możliwości przetwarzania (przedstawiciel Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych). 4. Zarządzanie gospodarką odpadami komunalnymi (przedstawiciel Departamentu Gospodarki Odpadami w Ministerstwie Klimatu i Środowiska). 5. Primum non nocere - Jak firmy chemiczne wdrażają zasady zrównoważonego rozwoju? (przedstawiciel BASF Polska).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W05
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatury w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W08
Opis	Ma wiedzę na temat ekonomicznych aspektów projektowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W08
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09
Kod efektu	P_W10
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania projektami i metod biznesowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W10
Kod efektu	P_W11
Opis	Posiada szeroką wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i uwzględniania ich w praktyce zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W11

Umiejętności

Kod efektu	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w różnych środowiskach społecznych i zawodowych, także w języku obcym oraz prowadzić debatę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U03
Opis	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, realizować proces samokształcenia i motywować innych do nauki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U03
Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wdrażać urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U11
Opis	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować ich modernizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U11
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne w projektowaniu procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K03
Opis	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03
Kod efektu	P_K04
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej i naukowej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04
Kod efektu	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-205
Nazwa przedmiotu	Engineering Methods in Physiology
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	20
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Podstawowe pojęcia inżynierii chemicznej w zastosowaniu do medycyny. Analiza ilościowa organizmu ludzkiego i jego funkcji: organizm jako złożony system procesowy; wykorzystanie zasad bilansu masy; zestaw standardowych parametrów ("standardowy człowiek"); 2. Rozkład organizmu na podsystemy: schematy blokowe, modele przedziałowe, modele regionalne (np. krew/tkanka). Elementy farmakodynamiki. 3. Zjawiska wymiany ciepła w organizmie i wymiana ciepła z otoczeniem. Bilans energetyczny organizmu. 4. Hydrodynamika układu krążenia: właściwości fizykochemiczne i reologiczne krwi; zagadnienia przepływu w naczyniach krwionośnych, krążenie pozaustrojowe. 5. Budowa geometryczna układu oddechowego, mechanika płuc i wentylacji, parametry oddechowe i wymiana gazowa w płucach - ujęcie procesowe. 6. Przykłady rozwiązań równania przepływu gazu w drzewie oskrzelowym, mechanizmy depozycji cząstek aerozolu i ich usuwania z płuc. 7. Dynamika surfaktantu płucnego i efekty kapilarne w układzie oddechowym. Wpływ surfaktantu na mechanikę oddychania i klirens. Metody pomiaru właściwości dynamicznych surfaktantu płucnego in vitro. Zakłócenie funkcji surfaktantu przez czynniki wziewne. 8. Aerozole medyczne i inżynierskie problemy aerozoloterapii: inhalatory i ich rodzaje, atomizacja cieczy, dyspersja proszków, standardowe metody pomiaru wielkości cząstek aerozolu (wg Farmakopei, FDA, EMA). Demonstracja inhalatorów i systemów do testowania aerozoli medycznych. 9. Procesy przenikania w organizmie i ich implementacja w sztucznych narządach (sztuczna nerka, sztuczna wątroba). Materiały biokompatybilne do zastosowania w implantach i sztucznych narządach.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W02
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z fizyki niezbędną do interpretacji zjawisk fizycznych w procesach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W02
Kod efektu	P_W04
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01

Część I

Kod efektu	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w zróżnicowanych środowiskach społecznych i zawodowych, także w języku obcym, i prowadzić debatę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U05
Opis	Potrafi planować i prowadzić prace badawcze, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U05
Kod efektu	P_U17
Opis	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii chemicznej oraz identyfikować ograniczenia tych metod i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K04
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej oraz naukowej w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04
Kod efektu	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-206
Nazwa przedmiotu	Fundamentals of Process Intensification
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	4

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

Efekty uczenia się	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
---------------------	---

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

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	45	1.80
Razem	120	4.80 (4.00)

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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Wyzwania przemysłu chemicznego 21-go wieku – wprowadzenie do intensyfikacji procesów. 2. Struktura - intensyfikacja procesów w domenie przestrzennej. 3. Energia - intensyfikacja procesów w domenie termodynamicznej. 4. Synergia – intensyfikacja procesów w domenie funkcjonalnej. 5. Czas – intensyfikacja procesów w domenie temporalnej. 6. Intensyfikacja a inherentne bezpieczeństwo procesów chemicznych. 7. Jak zaprojektować inherentnie bezpieczny i przyjazny środowiskowo proces chemiczny?
--------	--

Część I

Projekt	Zaprojektowanie inherentnie bezpiecznego i przyjaznego środowiskowo procesu chemicznego przy wykorzystaniu aparatury i metod intensyfikacji procesów.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	P_W03
Opis	Ma specjalistyczną wiedzę dotyczącą procesów i operacji inżynierii chemicznej realizowanych w różnych skalach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03
Kod efektu	P_W05
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatów przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09
Umiejętności	
Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i realizować urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U11
Opis	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować jego modernizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera przestrzegając zasad etyki i dbając o dorobek zawodowy oraz jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K03
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-207
Nazwa przedmiotu	Multiscale Modelling
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	38	1.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	38

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Projekt	1. Zastosowanie metod modelowania wieloskalowego do projektowania zachowania reaktora z heterogeniczną reakcją katalityczną, w której zastosowano nanokatalizator.
---------	--

Część I

Wykład	1. Ogólne zasady modelowania wieloskalowego - nowe podejście obejmujące modelowanie i projektowanie w różnych skalach czasu i długości. 2. Modelowanie procesów etapowych w reakcjach heterogenicznych prowadzonych z wykorzystaniem nanokatalizatorów 3. Metody określania struktury i właściwości nanokatalizatorów 4. Przenoszenie masy w ciałach stałych o złożonej strukturze porowatej - dyfuzja molekularna, dyfuzja Knudsenowa i dyfuzja powierzchniowa. 5. Metody przenoszenia informacji z nano- do mikro- i makroskali.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W03
Opis	Ma specjalistyczną wiedzę dotyczącą procesów i operacji inżynierii chemicznej realizowanych w różnych skalach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U02
Opis	Będzie w stanie komunikować się w zakresie inżynierii chemicznej i krytycznie oceniać istniejące rozwiązania techniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U07
Opis	Potrafi komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w zróżnicowanych środowiskach społecznych i zawodowych, także w języku obcym, i prowadzić debatę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-208
Nazwa przedmiotu	Process Economy
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	5

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

Efekty uczenia się	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
---------------------	---

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

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

Wykład	1. Ocena efektów ekonomicznych działalności inżynierskiej. Klasy dokładności kosztów. Źródła pozyskiwania danych ekonomicznych, ich aktualizacja, systemy wskaźników inflacji. Wykorzystanie danych z literatury techniczno-ekonomicznej. Podstawowe równanie inżynierii kosztów. Szacowanie całkowitego kosztu inwestycji i całkowitego kosztu produkcji metodami z grupy rzędu wielkości. 2. Wyznaczanie podstawowych parametrów projektowych urządzeń zbiornikowych i kolumn separacyjnych z wykorzystaniem symulatorów procesowych (CHEMCAD). Zasady doboru urządzeń pomocniczych (wymyenniki ciepła, pompy, sprężarki itp.) w oparciu o ich standardowe parametry pracy w praktyce przemysłowej. Wpływ wdrożenia zasad "zielonej chemii" na projektowanie procesu i koszt urządzeń. 3. Określenie całkowitego kosztu inwestycyjnego oraz całkowitego kosztu wytworzenia z wykorzystaniem metod z grupy Studiów i Szacunków Wstępnych. Określenie kosztów podstawowego wyposażenia, oszacowanie kosztów infrastruktury, orurowania, systemów automatycznego sterowania dla różnych klas instalacji przemysłowych, kosztów surowców, energii, magazynowania, zapotrzebowania na pracę ludzką, kosztów socjalnych, ochrony przeciwpożarowej, administracyjnych i handlowych. Uwzględnienie nakładów i zysków wynikających ze zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska w wyniku zastosowania zasad "zielonej chemii". 4. Równania kosztów dla typowych aparatów i instalacji w przemyśle chemicznym. Parametry charakterystyczne dla poszczególnych grup urządzeń, wykładniki zmiany skali. 5. Analiza zysku dla instalacji chemicznej - charakterystyczne punkty wykresu równowagi ekonomicznej. Rentowność i zysk godziwy. Szacowanie redukcji ryzyka zanieczyszczenia środowiska przy stosowaniu zasad "zielonej chemii".
Projekt	1. Wyznaczenie minimalnego kosztu inwestycyjnego (Fixed Capital Investment) węzła rektyfikacyjnego dla problemu rozdziału przez rektyfikację mieszaniny trójskładnikowej o zadanym składzie, z wykorzystaniem zasad "zielonej chemii" - wydajność procesu, efektywne wykorzystanie energii. 2. Obliczenie kosztu inwestycyjnego i wyznaczenie Całkowitego Kosztu Wytworzenia produkcji dodecylobenzenu, wyznaczenie punktu równowagi techniczno-ekonomicznej (progu rentowności) oraz analiza opłacalności produkcji z uwzględnieniem zasad "zielonej chemii". Oszacowanie wpływu zastosowanej technologii na zmniejszenie ryzyka zanieczyszczenia środowiska.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W05
Opis	Posiada teoretyczną i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i urządzeń w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W05
Kod efektu	P_W08
Opis	Posiadają wiedzę na temat ekonomicznych aspektów projektowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W08
Kod efektu	P_W12

Część I

Opis	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W12

Umiejętności

Kod efektu	P_U04
Opis	Potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi programowych do rozwiązywania problemów i projektowania procesów inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U04
Kod efektu	P_U06
Opis	Potrafi projektować i wdrażać urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U06
Kod efektu	P_U07
Opis	Potrafi modelować przebieg operacji fizycznych i procesów chemicznych w aparaturze i urządzeniach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K03
Opis	Jest gotowy myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-H01
Nazwa przedmiotu	Program Management
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Zarządzania
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES dla studiów II stopnia
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykłady 1. Wprowadzenie i podstawowe definicje: zarządzanie projektami i programami. Znaczenie programów w organizacjach. Planowanie strategiczne i zarządzanie programami. Klasyfikacja programów. 2. Wybrane metodyki: Zarządzanie Udanymi Programami oraz Biura Portfeli, Programów i Projektów. 3. Zasady zarządzania programami, tematy zarządzania i cykl życia programu. 4. Zarządzanie programem, wyniki i cele do osiągnięcia. Projektowanie i ewaluacja programu. Istota i znaczenie ewaluacji. Rodzaje ewaluacji. Procesy i fazy ewaluacji. 5. Monitorowanie postępów i wyników. Modele ewaluacji programów. Rozwój podejść, metod i narzędzi ewaluacyjnych. 6. Zaawansowane modele wspierające zarządzanie i ewaluację programów. 7. Podsumowanie kursu i wystawienie ocen na podstawie dotychczasowej aktywności podczas wykładów. Egzamin końcowy. Projekty 1. Wprowadzenie do projektów, przedstawienie metod oceny i informacji organizacyjnych. Charakterystyka kryteriów oceny i wymagań stawianych projektom. Dyskusja nad wybranymi problemami opisywanymi w literaturze z zakresu zarządzania i ewaluacji programów. 2. Charakterystyka proponowanych problemów połączona z dyskusją. Wybór tematów pierwszych projektów związanych z przeglądem literatury. 3. Prezentacje pierwszych projektów studenckich połączone z dyskusją. 4. Prezentacje problemów związanych z programem zarządzania i ewaluacji. Dyskusja i wybór tematów drugich projektów związanych z wybranymi programami. 5. Prezentacja drugich projektów studiów przypadku dotyczących wybranych programów. 6. Zastosowanie metod strukturyzacji procesów ewaluacyjnych. Studia przypadków ewaluacji programów - analiza i dyskusja. 7. Podsumowanie, dyskusja i wystawienie ocen końcowych za projekty.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	P_W08
Opis	Zna ekonomiczne aspekty projektowania procesów przemysłowych, projektów i programów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W08
Kod efektu	P_W10
Opis	Zna metody zarządzania projektami, programami i prowadzenia biznesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W10
Kod efektu	P_W11
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwzględnienia ich w praktyce zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W11
Umiejętności	
Kod efektu	P_U01

Część I

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł w języku angielskim, w zakresie zarządzania programami, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U02
Opis	Potrafi komunikować się w języku angielskim na tematy związane z zarządzaniem programami w różnych środowiskach społecznych i zawodowych oraz prowadzić debatę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny i doskonalenia swojej wiedzy przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K03
Opis	Jest gotowy myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-H02
Nazwa przedmiotu	Marketing Strategy in Startups
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Zarządzania
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES dla studiów II stopnia
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	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	3
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie i przegląd kursu 2. Płótno modelu biznesowego 3. Propozycja wartości 4. Czym różni się strategia marketingowa startupu? 5. Podstawy strategii treści 6. Marketing przychodzący a marketing treści 7. Różnorodność w marketingu 8. Trendy marketingowe i przykłady 9. Definiowanie marki, wizji, misji i przekazu 10. Znaczenie filarów marki i treści 11. Badanie rynku i analiza konkurencji 12. Poszukiwanie zróżnicowania (unikalna propozycja wartości) 13. Definicja odbiorców, targetowanie i personalizacja 14. Rozwój i zarządzanie treścią 15. Pozyskiwanie odbiorców 16. Wydajność i pomiary 17. Praca w grupach: rozwój strategii marketingowej; kamienie milowe i prezentacja
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W10
Opis	Posiada wiedzę na temat metod zarządzania projektami i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W10
Kod efektu	P_W11
Opis	Ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i uwzględniania ich w praktyce zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W11

Umiejętności

Kod efektu	P_U08
Opis	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i do zarządzania zespołami, jest w stanie potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne funkcje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U08
Kod efektu	P_U09
Opis	Posiada umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U09
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne w projektowaniu procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12
Kod efektu	P_U13
Opis	Potrafi analizować i ekonomicznie oceniać koszty procesów przemysłowych i działań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
-------------------	-------

Część I

Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K02
Opis	Jest gotów prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu, przestrzegając zasad etyki i dbałości o dorobek zawodu i jego rozwój.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K02
Kod efektu	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-H03
Nazwa przedmiotu	Project Controlling
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Zarządzania
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES dla studiów II stopnia
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Zarządzanie projektami - weryfikacja aktualnej wiedzy studentów 2. Cykl życia projektu 3. Zakres projektu, pakiety prac - planowanie i weryfikacja (plan a wykonana praca) 4. Koszty bezpośrednie i pośrednie 5. Zasoby projektu: ludzie, aktywa, wiedza (rozpoznanie, przypisanie, kalkulacja) 6. Czas projektu, harmonogram (plan a wykonana praca) 7. Budżetowanie projektu, wartość kontraktu 8. Studium wykonalności - koszty a przychody 9. Prognoza krocząca, analiza odchyłeń 10. Narzędzia wydajności: Scenariusze budżetowe, Kluczowe Wskaźniki Efektywności, Zrównoważona Karta Wyników, Obiektywne Kluczowe Wyniki, Pryzmat Efektywności, Procent ukończenia, Earned Value Management itp.) 11. Zamknięcie miesięczne a zamknięcie projektu (aktualizacja budżetu, wykonana praca, fakturowanie, płatności przychodzące, raportowanie) 12. Zielone zarządzanie projektami 13. Test końcowy
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	P_W08
Opis	Posiada wiedzę na temat ekonomicznych aspektów projektowania procesów i projektów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W08
Kod efektu	P_W10
Opis	Posiada wiedzę na temat metod zarządzania projektami i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W10

Umiejętności

Kod efektu	P_U03
Opis	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, realizując proces samokształcenia i motywowania innych do nauki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U03
Kod efektu	P_U08
Opis	Posiada przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i zarządzania zespołami, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne funkcje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U08
Kod efektu	P_U12
Opis	Potrafi uwzględnić aspekty ekonomiczne i pozaekonomiczne w projektowaniu procesów i projektów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U12
Kod efektu	P_U13
Opis	Potrafi analizować i ekonomicznie oceniać koszty procesów przemysłowych i działań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
-------------------	-------

Część I

Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy związanej z zarządzaniem projektami i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-H04
Nazwa przedmiotu	Advanced Process Modeling
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Jednostka realizująca	Wydział Zarządzania
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES dla studiów II stopnia
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S2-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	3

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Istota i założenia zarządzania procesami biznesowymi w organizacjach 2. Specyfika i identyfikacja procesów biznesowych w organizacjach 3. Istota i elementy zaawansowanego modelowania procesów 4. Wprowadzenie do zaawansowanego modelowania procesów z wykorzystaniem notacji BPMN 5. Bramki decyzyjne i ich zastosowanie 6. Rodzaje zadań i ich zastosowanie. 7. Zdarzenia i ich zastosowanie 8. Obiekty danych i ich wykorzystanie 9. Omówienie pozostałych elementów notacji. 10. Modelowanie procesów biznesowych z wykorzystaniem notacji BPMN - omówienie zaawansowanych rozwiązań
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W08
Opis	Posiada teoretyczną i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatury w przemyśle przetwórczym. Ma wiedzę o ekonomicznych aspektach projektowania procesów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W08
Kod efektu	P_W11
Opis	Ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej i uwzględniania ich w praktyce zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W11

Umiejętności

Kod efektu	P_U03
Opis	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, realizując proces samokształcenia i motywowania innych do nauki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U03
Kod efektu	P_U14
Opis	Potrafi stosować zasady optymalizacji w projektowaniu procesów i operacji przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i doskonalenia jej przy użyciu różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03
Kod efektu	P_K05
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-301
Nazwa przedmiotu	Diploma Workshop
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S3-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	8

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	90.00 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	122	4.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	78	3.12
Razem	200	8.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	32
Razem	122

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	78
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	1. Zapoznanie z regulaminem laboratorium i zasadami BHP pracowni dyplomowej. 2. Uruchomienie i testy doświadczalnej aparatury badawczej. 3. Wykonanie badań doświadczalnych będących przedmiotem pracy dyplomowej. 4. Analiza i interpretacja uzyskanych wyników doświadczalnych.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W01
Opis	Ma wiedzę niezbędną do prawidłowej interpretacji wyników danych doświadczalnych i pomiarowych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W01
Kod efektu	P_W03
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03
Kod efektu	P_W04
Opis	Ma wiedzę niezbędną do prowadzenia badań doświadczalnych z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W04
Kod efektu	P_W07
Opis	Potrafi modelować przebieg procesów chemicznych i biochemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W07
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o wieloaspektowym i wielkoskalowym podejściu do modelowania procesów stanowiącym obecnie najnowszy trend rozwojowy inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Posiada umiejętności korzystania z danych literaturowych i internetowych w celu samodzielnego rozwiązywania zadanych problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U03
Opis	Potrafi określać kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U03
Kod efektu	P_U04
Opis	Potrafi posługiwać się zaawansowanym narzędziem do komputerowego wspomagania projektowania instalacji w przemyśle chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U04
Kod efektu	P_U05
Opis	Ma umiejętność planowania i prowadzenia badań, korzystania z przyrządów pomiarowych oraz interpretowania i analizowania uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-302
Nazwa przedmiotu	Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	angielski
Kod etapu studiów	ICZTC-S3-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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	24	0.96
Razem	60	2.40 (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	24
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	1. Przedstawienie regulaminu i zasad wykonywania prac dyplomowych ze zwróceniem uwagi na zasady edycji prac, zasady korzystania z piśmiennictwa (naukowego, technicznego, patentowego itp.). 2. Omówienie metodyki prezentacji tematyki i wyników własnych prac badawczych oraz przedstawienie zasad prezentacji graficznej wyników doświadczalnych prac badawczych. 3. Prezentacja rozważanego w pracy dyplomowej problemu badawczego - indywidualna prezentacja opracowań każdego dyplomanta, wykazująca posiadanie przez niego umiejętności rozwiązywania problemów, opartych na znajomości podstaw teoretycznych lub doświadczeniach empirycznych oraz na wykorzystywaniu znanych metod, analiz i komputerowych programów dotyczących rozpatrywanego problemu. 4. Udział w dyskusji dotyczącej prowadzonych prac badawczych w ramach realizacji pracy dyplomowej grupy studentów. 5. Omówienie prezentacji i wyników pracy badawczej. Krytyczna analiza prezentowanych rozwiązań, dyskusja i obrona poglądów przez wszystkich uczestników seminarium
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	P_W03
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę przydatną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W03
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Umiejętności

Kod efektu	P_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł; potrafi je interpretować i analizować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U01
Kod efektu	P_U02
Opis	Student ma umiejętność komunikowania się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U02
Kod efektu	P_U09
Opis	Ma umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U09
Kod efektu	P_U10
Opis	Potrafi opracować i przedyskutować sprawozdanie z otrzymanych wyników badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie nad zadanym zagadnieniem – problemem naukowym oraz podsumować otrzymane wyniki w celu ich zaprezentowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K04

Część I

Opis	W sposób zrozumiały podaje do wiadomości publicznej informacje o inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1070-ICGTE-MSA-303
Nazwa przedmiotu	Master of Science Thesis
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Chemiczna i Procesowa
Specjalność	Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej
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	ICZTC-S3-MSA-1070
Liczba punktów ECTS	20

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	180.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	20	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	285	11.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	585	23.40 (20.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	180
Inne godziny kontaktowe	105
Razem	285

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	300
---	-----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	1. Poszukiwanie i analiza doniesień literaturowych dotyczących rozważanych zagadnień technicznych. 2. Edycja i korekta tekstu pracy dyplomowej magisterskiej. 3. Konsultacje z promotorem.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	P_W09
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W09

Część I

Kod efektu	P_W11
Opis	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_W11

Umiejętności

Kod efektu	P_U04
Opis	Potrafi posługiwać się komercyjnymi programami komputerowymi oraz potrafi przygotować własne programy, wspomagające realizację zadań typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U04
Kod efektu	P_U05
Opis	Ma umiejętność planowania i prowadzenia badań, korzystania z przyrządów pomiarowych oraz interpretowania i analizowania uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U05
Kod efektu	P_U09
Opis	Zna język obcy na poziomie B2+ i umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	P_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K01
Kod efektu	P_K03
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K03
Kod efektu	P_K04
Opis	W sposób zrozumiały podaje do wiadomości publicznej informacje o inżynierii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K2_K04