



Politechnika Wrocławska

Program studiów

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Cykl kształcenia:	2025/2026

Spis treści

Charakterystyka kierunku studiów	3
Efekty uczenia się	6
Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS	8
Organizacja studiów	9
Plan studiów	11
Sylabusy	17

Erasmus Mundus Joint Master program Unii Europejskiej, 2-letni (4 semestry) program w dziedzinie „Zrównoważonych produktów biologicznych i inżynierii bioprosesowej” (SBBE) odpowiadający 120 punktom ECTS. Program jest wdrażany i rozwijany poprzez połączenie wspólnej wiedzy specjalistycznej Konsorcjum SBBE, które składa się z 3 pełnych partnerów instytucji szkolnictwa wyższego (HEI) z krajów programu UE:

Politechnikio Wrocławskiej (lider), University of Castilla-La Mancha (Hiszpania), Lappeenranta-Lahti University of Technology (Finlandia).

Charakterystyka kierunku studiów

Informacje podstawowe

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek studiów:	Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)
Forma studiów:	studia stacjonarne
Profil studiów:	profil ogólnoakademicki
Język prowadzenia studiów:	angielski
Obowiązuje od cyklu kształcenia:	2025/2026
Liczba semestrów:	4
Całkowita liczba godzin zajęć:	1382
Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier

Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe

Dziedziny nauki, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscypliny naukowe, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

Dyscyplina	Udział procentowy
inżynieria chemiczna	100%

Dyscyplina wiodąca: inżynieria chemiczna

Opis kierunku, sylwetka absolwenta i możliwości kontynuacji studiów

Absolwent posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej biomateriałów i dogłębnej analizy bioproduktów; wiedzę inżynierską z zakresu projektowania i eksploatacji instalacji przemysłowych do wytwarzania bioproduktów; praktyczną wiedzę o 'zielonych' technologiach, wykorzystaniem biotechnik do 'zielonego' przetwarzania i konwersji biomasy; wiedzę związaną z ograniczaniem negatywnego wpływu bioprosesów na środowisko oraz zwiększaniem wykorzystania bioproduktów w celu zmniejszenia wykorzystania surowców kopalnych; wiedzę na temat optymalizacji kosztów i zużycia energii w przypadku prowadzenia bioprosesów w skali przemysłowej. Absolwent posiada również umiejętności przekrojowe związane z kwestiami etycznymi, uwarunkowaniami prawnymi (w tym UE) oraz prawami własności intelektualnej. Absolwent posiada umiejętności komunikacji oraz podejmowania decyzji i działań. Wysoko wykwalifikowany i kreatywny absolwent jest przygotowany do wejścia na konkurencyjny rynek pracy, ma duży potencjał do adaptacji oraz szeroką wiedzę chemiczną i inżynierską niezbędną do poprawy istniejących i proponowania nowych rozwiązań technologicznych. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich na całym świecie lub osiągnięcia pozycji lidera w

dynamicznie rozwijającej się branży bioprocessów.

Możliwość ubiegania się o przyjęcie do szkoły doktorskiej, studia podyplomowe.

Aktualność programu studiów

Koncepcja i cele kształcenia

Celem głównym programu SBBE jest zwiększenie atrakcyjności szkolnictwa europejskiego przez internacjonalizację edukacji. Program kreuje poszukiwaną grupę inżynierów potrafiących projektować i wdrażać zrównoważone technologie korzystające z biomasy. Absolwenci kierunku zdobywają wiedzę związaną z wytwarzaniem różnych produktów włączając w to biogaz, biopaliwa, biochemikalia, biopolimery, biokompozyty, papier czy też materiały budowlane. Potrafią też wskazać racjonalne sposoby wykorzystania otrzymanych produktów.

Studenci otrzymują następującą wiedzę:

1. Podstawową z zakresu zaawansowanej chemii biomateriałów i ich analizy,
2. Wiedzę inżynierską na temat projektowania i funkcjonowania zakładów przemysłowych zajmujących się przetwarzaniem bioproduktów,
3. Praktyczną wiedzę na temat zielonych technologii do produkcji biomateriałów, wykorzystanie biotechnik do ekologicznego przetwarzania i konwersja biomasy,
4. Wiedzę ekologiczną związaną z minimalizacją wpływu bioprocessów na środowisko i zmniejszenia zależności od paliw kopalnych,
5. Wiedzę ekonomiczną na temat optymalizacji kosztów i zużycia energii w celu zwiększenia stosowności bioprocessów w przemyśle.

Informacje dotyczące uwzględnienia w programie studiów potrzeb społeczno-gospodarczych oraz zgodności kierunkowych efektów uczenia się z tymi potrzebami

Program dydaktyczny ma profil inżynierski i koncentruje się na umiejętnościach analitycznych i praktycznej wiedzy chemicznej. Zawiera również szereg zaawansowanych aspektów technologicznych niezbędnych do opracowania zrównoważonych i innowacyjnych rozwiązań w bio-przemysle w Europie. Klasyczne kierunki chemiczne: inżynieria chemiczna i biotechnologia, zostały powiązane i dostosowane do aktualnych potrzeb akademickich, przemysłowych oraz oczekiwań społecznych w zakresie zielonych technologii. Wymienione w pozycji Sylwetka absolwenta elementy przygotowania absolwentów odzwierciedlają m.in. następujące efekty kształcenia:

- Posiada praktyczne umiejętności syntezy i analizy biomateriałów, przygotowania próbek, obsługi zaawansowanej aparatury instrumentalnej oraz analizy danych,
- Posiada szeroką wiedzę na temat metod konwersji biomasy, jednostkowych procesów biochemicznych związanych z produkcją biopaliw; Zna metody projektowania numerycznego i optymalizacji procesów,
- Posiada zaawansowaną wiedzę na temat aktualnych procesów biorafinacji. Potrafi przeprowadzić modernizację istniejących technologii oraz opracować nowe,
- Posiada podstawową wiedzę o gospodarce o obiegu zamkniętym, metodach waloryzacji biomasy oraz zrównoważonej bio-ekonomii.

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

Inne istotne czynniki warunkujące aktualność programu studiów

Procesy produkcji biomateriałów są postrzegane w środowisku społecznym jako przyjazne dla środowiska. Dlatego rosną oczekiwania społeczne i zapotrzebowanie na czyste technologie wytwarzania bioproduktów, w tym biopaliw, bioenergii, biochemikali, biotworzyw, papieru, materiałów budowlanych i biokompozytów. Komisja Europejska wyceniła przemysł bioproduktów i biopaliw na ponad 2,2 miliarda euro. Przemysł ten zapewnia ponad 18 milionów miejsc pracy w Europie i wnosi istotny wkład w europejski program na rzecz zatrudnienia i wzrostu ekonomicznego. Jak wynika ze sprawozdania Europejskiej Platformy Technologii i Innowacji, bioenergia i bioprodukty są kluczowe dla zapewnienia rozwoju zrównoważonych produktów, użytkowania gruntów i obiegu zamkniętego w procesach produkcyjnych zarówno ze względów technologicznych, jak i ekonomicznych. Sektor ten przyczynia się do wzrostu konkurencyjności w wielu innych dziedzinach, a także w gospodarce wiejskiej i miejskiej. Obecnie 52 uniwersytety w Europie oferują studia magisterskie w zakresie biomateriałów, a 27 w zakresie bioprocessów. Są to jednak programy magisterskie ukierunkowane na biologię molekularną i

biotechnologię.

Studia na kierunku SBBE są prowadzone przez konsorcjum trzech uczelni z trzech krajów UE. Polska jest reprezentowana przez Politechnikę Wrocławską, Hiszpania przez Universidad de Castilla La Mancha, a Finlandia przez Lappeenranta-Lahti University of Technology. Kierunek studiów SBBE został zaplanowany jako oryginalny i komplementarny program nauczania integrujący wszystkie najlepsze kompetencje dydaktyczne i badawcze trzech partnerów w zakresie wytwarzania biomateriałów i bioproduktów, warolizacji biomasy, biorafinerii, gospodarki obiegu zamkniętego i zrównoważonego biznesu.

Związek programu z misją Uczelni i strategią jej rozwoju

Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering wpisuje się w powyższe cele poprzez: rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, zapewnienie interdyscyplinarnego szkolenia z zakresu zielonej chemii i zielonych technologii, oraz zrównoważonego rozwoju i konkurencyjnego bioprzemysłu, formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w przedmiotach wybieralnych, rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w przedmiotach humanistycznych, częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka obcego, zaznajomienia się z obcą kulturą i historią, co ułatwi kontakt z osobami wywodzącymi się z różnych kultur.

Efekty uczenia się

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
Wiedza			
K2_SBB_W01	Gruntownie zna metody syntezy oraz chemiczny skład biomateriałów	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W02	Posiada pogłębianą wiedzę dotyczącą instrumentalnej analizy strukturalnych i chemicznych właściwości biomateriałów	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W03	Posiada pogłębianą wiedzę na temat waloryzacji biomasy/biogenicznej frakcji odpadów na różne wartościowe bioprodukty	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W04	Gruntowna wiedza na temat procesów chemicznej, mechanicznej, termicznej konwersji biomasy oraz obróbki, oczyszczania i modyfikacji biomasy	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W05	Pogłębianą wiedzę na temat biochemicznych operacji jednostkowych	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W06	Gruntowna wiedza z zakresu modelowania, symulacji i sterowania procesami oraz pomiarów przemysłowych	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W07	Zaawansowana wiedza na temat nowoczesnych surowców lignocelulozowych i procesów biorafinacji	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W08	Posiada wiedzę w zakresie zrównoważonej bio-ekonomii opartej na zrównoważonym rozwoju gospodarczym (uwzględniając: ocieplenie klimatu i zasoby kopalne, niedobór zasobów naturalnych, konkurencję biomasy, bioróżnorodność, strumienie odpadów i zarządzanie nimi, dobrobyt społeczny)	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W09	Zna podstawy funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym i metodologię postępowania w przetwarzaniu zasobów, pozostałości, produktów ubocznych i strumieni ubocznych w produkty o wartości dodanej	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W10	Gruntowna znajomość strategii Good Laboratory Practice oraz metodologii badań	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W11	Posiada gruntowną wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa stosowania, wysokiej jakości i niezawodności chemikaliów stosowanych w laboratoriach i w praktyce przemysłowej	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W12	Zna i rozumie podstawowe dylematy współczesnej cywilizacji i nauki	P7U_W, P7S_WK	
K2_SBB_W13	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu projektowania i zarządzania projektami, analizy finansowej i biznesplanu	P7U_W, P7S_WK	P7S_WG_INŻ
K2_SBB_W14	Zna i rozumie konceptualizację modeli inżynierskich, stosuje innowacyjne metody rozwiązywania problemów i odpowiednie aplikacje do projektowania, symulacji, optymalizacji i sterowania procesami i systemami	P7U_W, P7S_WG	P7S_WG_INŻ
Umiejętności			
K2_SBB_U01	Posiada umiejętność syntezy i analizy biomateriałów i analizie otrzymanych produktów przy użyciu zaawansowanej aparatury instrumentalnej	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U02	Posiada praktyczne umiejętności w zakresie konwersji biomasy, odzysku cennych bioproduktów i ich praktycznych zastosowań	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U03	Posiada umiejętność projektowania i optymalizacji bioprocessów	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Kod	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
K2_SBB_U04	Posiada umiejętność prowadzenia wybranych procesów konwersji chemicznej, termicznej i mechanicznej	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U05	Zna metody opracowania, przygotowania i wykorzystania bioproduktów w różnych fachowych kontekstach, uwzględniając etyczne wyzwania środowiskowe i społeczne	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U06	Zna zasady organizacji pracy w laboratorium, potrafi przygotować i wdrożyć dokumentację zapewniającą bezpieczeństwo, wysoką jakość i powtarzalność w funkcjonowaniu	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U07	Potrafi przeprowadzić ocenę cyklu życia produktu, systemu zarządzania środowiskowego i zaproponować sposoby waloryzacji odpadów	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U08	Potrafi dokonywać krytycznej analizy informacji naukowej	P7U_U, P7S_UW	
K2_SBB_U09	Potrafi opracować oraz przeprowadzić ewaluację techniczną i ekonomiczną projektu innowacyjnego, rozwojowego, jak też badawczego	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U10	Posiada umiejętność radzenia sobie ze złożonymi sytuacjami lub takimi, które wymagają opracowania nowych rozwiązań na akademickim lub zawodowym poziomie w zakresie studiowanego kierunku	P7U_U, P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2_SBB_U11	Posiada praktyczne umiejętności porozumiewania się w języku obcym	P7U_U, P7S_UK	
K2_SBB_U12	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole, przyjmując różne role w tym kierownicze, a także planować rozwój własny i stymulować do niego innych	P7U_U, P7S_UO, P7S_UU	
Kompetencje społeczne			
K2_SBB_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P7U_K, P7S_KK	
K2_SBB_K02	Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania	P7U_K, P7S_KO	
K2_SBB_K03	Jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego	P7U_K, P7S_KO	
K2_SBB_K04	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7U_K, P7S_KK	
K2_SBB_K05	Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze	P7U_K, P7S_KO, P7S_KR	
K2_SBB_K06	Jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu	P7U_K, P7S_KK	
K2_SBB_K07	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	P7U_K, P7S_KR	
K2_SBB_K08	Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność	P7U_K, P7S_KR	
K2_SBB_K09	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera	P7U_K, P7S_KR	
Efekty językowe			
SWF_S2_U01	Ma świadomość ważności systematycznej aktywności fizycznej dla zdrowia fizycznego i psychicznego		

Szczegółowe informacje dotyczące punktów ECTS

Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering

Nazwa	Wartość
Całkowita liczba punktów ECTS	120
Całkowita liczba godzin zajęć	1382
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (DN)	102/120 (85%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (m.in. laboratorium, projekt) (P)	67.8
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (BU)	60.1
Udział procentowy ECTS zajęć wybieralnych	37/120 (30.83%)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych właściwych dla danego kierunku studiów	7
Liczba punktów ECTS, którą student uzyska realizując zajęcia z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka/chemia)	12

Organizacja studiów

Realizacja programu studiów

Dopuszczalny deficyt ECTS

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
Semestr 1	0
Semestr 2	0
Semestr 3	0
Semestr 4	0

Wymagania szczegółowe

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

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Forma zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
Seminarium	Prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; analiza przypadków case study, aktywność na zajęciach, referat
Projekt	Przygotowanie projektu, realizacja projektu, dokumentacja projektowa, analiza przypadków case study, makiet
Laboratorium	Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; wypowiedzi ustne, aktywność w na zajęciach; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań częściowych
Wykład	Egzamin - ustny, pisemny, zaliczenie, kolokwium - ustne, pisemne
Ćwiczenia	Zaliczenie - ustne, pisemne; kartkówka, zadanie wejściowe, ocena zadań częściowych; egzamin praktyczny, makiet, esej, referat

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Student zdobywa wiedzę i umiejętności uczestnicząc w zajęciach teoretycznych i praktycznych, które w znacznym stopniu bazują na wynikach badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich – opiekunów kursów i prowadzących zajęcia ze studentami. Podstawę kształcenia stanowią kursy laboratoryjne, seminaryjne i projektowe. Kształcenie na kierunku studiów prowadzone jest zgodnie z zasadą zwiększania stopnia skomplikowania zadań teoretycznych i praktycznych stawianych przed studentami. Do praktyki dydaktycznej wdrażane są nowoczesne metody kształcenia, dzięki czemu rośnie aktywność studentów trakcie zajęć. Kursy teoretyczne o charakterze wykładów i seminariów uzupełniane są o zajęcia projektowe i laboratoryjne, które obejmują m.in.: modelowanie i projektowanie komputerowe, a także prowadzenie badań naukowych. Program uzupełniają przedmioty humanistyczne i lektoraty. Tok kształcenia kończy się egzaminem dyplomowym sprawdzającym wiedzę teoretyczną studenta oraz obroną pracy dyplomowej magisterskiej.

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

Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:

- wykład - np. egzamin, kolokwium
- ćwiczenia - np. test, kolokwium

- laboratorium - np. wejściówka, sprawozdanie z laboratorium
- projekt - np. obrona projektu
- seminarium - np. udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
- praca dyplomowa - przygotowana praca dyplomowa

Praktyki

Student ma możliwość odbycia praktyki międzysemetralnej (w okresie wakacyjnym) na uczelni partnerskich lub w przemyśle (u partnerów zrzeszonych w programie kształcenia SBBE). Preferowany wymiar czasowy praktyk to 2-4 tygodnie.

Egzamin dyplomowy

Egzamin magisterki odbywa się na zasadach regulaminu obowiązującego na Politechnice Wrocławskiej, a w szczególności:

- przed komisją międzynarodową złożoną z przedstawicieli uczelni partnerskich
- w obecności zewnętrznych ekspertów (reprezentantów przemysłu i organizacji międzynarodowych)
- egzamin dyplomowy odbywa się w języku angielskim

Plan studiów

Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering

Semestr 1

Realizacja semestru: Wrocław University of Science and Technology (WUST) Wrocław, Poland

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Nature of Bio-Materials	Wykład: 12 Laboratorium: 12	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Bio-Components Characterization	Wykład: 12 Laboratorium: 24	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Modification of Recovered Bio-Components	Wykład: 12 Laboratorium: 12	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Recovery of Bio-Components	Wykład: 12 Laboratorium: 24	Egzamin	3	Obowiązkowy
Operations Unit and Reactors of Biomass Treatment I WUST	Wykład: 12 Ćwiczenia: 12 Laboratorium: 36	Egzamin	5	Obowiązkowy
Operations Unit and Reactors of Biomass Treatment I UCLM	Wykład: 12, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 12	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Lignocellulosic Resources LUT	Wykład: 16, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 16	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Chemical-Thermal Biomass Conversion	Wykład: 7 Laboratorium: 17	Egzamin	2	Obowiązkowy
Environmental Impact	Wykład: 12	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Life Cycle Assessment UCLM	Wykład: 10, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 10	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Good Laboratory Practice	Wykład: 8 Laboratorium: 16	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Research Methodology	Wykład: 6 Laboratorium: 18	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Chemicals Safety	Wykład: 12	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Philosophy of Science	Wykład: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Block: Language Block Polish/Spanish and Regional Culture A or B	Ćwiczenia: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden blok				
Block A: Polish Language and Local Culture	Ćwiczenia: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Block B: Basic Spanish Language and Local Culture	Ćwiczenia: 30 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Wybieralny
Sport activities	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera zajęcia z oferty SWFiS				
Sport activities 1	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	-	Wybieralny
Suma	404		30	

Semestr 2

Realizacja semestru: University of Castilla-La Mancha (UCLM), Ciudad Real, Spain

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bio-Based Materials Fabrication WUST	Wykład: 24, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 24	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Bio-Based Materials Fabrication UCLM	Laboratorium: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Operations Unit and Reactors of Biomass Treatment II	Wykład: 25 Laboratorium: 25	Egzamin	5	Obowiązkowy
Design and Optimization of Bioprocesses by Commercial Simulators	Ćwiczenia: 35 Projekt: 5	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Dynamic and Control of Bioprocesses	Wykład: 7 Projekt: 15 Seminarium: 7	Egzamin	3	Obowiązkowy
Chemical and Mechanical Fractionation LUT	Wykład: 17, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 17 Projekt: 5, w tym zajęcia zdalne: • Zajęcia projektowe synchroniczne: 5	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Chemical and Mechanical Fractionation UCLM	Ćwiczenia: 13 Laboratorium: 5	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Bioproducts Valorization and Waste Management	Wykład: 15 Laboratorium: 18 Seminarium: 7	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Knowledge Management and Communication Skills	Wykład: 11 Projekt: 5 Seminarium: 14	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Block: Language Block C or D	Suma godzin kontaktowych praktycznych: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowa grupa
Student/ka wybiera jeden blok				
Block C: Spanish Language and Culture	Ćwiczenia: 16 Laboratorium: 22 Projekt: 2	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Block D: Basic Finnish Language	Ćwiczenia: 30	Zaliczenie na ocenę	4	Wybieralny
Suma	298		30	

Semestr 3

Realizacja semestru: Lappeenranta-Lahti University of Technology(LUT), Lappeenranta, Finland

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bio-Based Sorbents, Fertilizers and Food Additives WUST	Wykład: 12, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 12	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Bio-Based Chemicals and Consumer Products	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 2	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Sustainable Bio-Products Technologies UCLM	Wykład: 17, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 17 Ćwiczenia: 3, w tym zajęcia zdalne: • Ćwiczenia synchroniczne: 3	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Lignocellulosic Bio-Refinery	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	Egzamin	5	Obowiązkowy
Separations by Filtration in Biorefining	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15 Projekt: 2	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Separations by Adsorption in Biorefining	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 15	Zaliczenie na ocenę	3	Obowiązkowy
Business Models and Market Analysis LUT	Ćwiczenia: 15 Projekt: 2	Zaliczenie na ocenę	2	Obowiązkowy
Business Models and Market Analysis UCLM	Wykład: 15, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 15	Zaliczenie na ocenę	1	Obowiązkowy
Design and Optimization of Experiments	Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 2	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Finnish Language and Culture	Ćwiczenia: 30 Projekt: 10	Zaliczenie na ocenę	4	Obowiązkowy
Suma	320		30	

Semestr 4

Realizacja semestru: opcjonalnie jeden z uniwersytetów WUST/UCLM/LUT

Przedmiot	Liczba godzin	Forma weryfikacji	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Master Thesis	Laboratorium: 360	Zaliczenie na ocenę	30	Obowiązkowy do wyboru
Suma	360		30	

Sylabusy



Nature of Bio-Materials

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PC.05045.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 12 Laboratorium: 12	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma wiedzę na temat biomateriałów i ich głównych składników.	K2_SBB_W01
PEU_W02	rozumie podstawy chemii oraz budowy strukturalnej składników materiałów pochodzenia biologicznego.	K2_SBB_W01
PEU_W03	potrafi określić jakość i ilość biomateriałów z różnych źródeł.	K2_SBB_W01
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	zdobywa wiedzę na temat metod stosowanych w klasyfikacji biomateriałów.	K2_SBB_U01

PEU_U02	ocenia, opracowuje i prezentuje wyniki pomiarów stosowanych w analizie zadanej biomasy.	K2_SBB_U01, K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	świadomie i efektywnie pracuje w podgrupie podczas wykonywania eksperymentów i przetwarzania wyników.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K02	rozumie potrzebę systematycznego uzupełniania wiedzy.	K2_SBB_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z ogólną wiedzą na temat podstawowych składników biomateriałów oraz głównymi metodami wykorzystywanymi do charakteryzowania składników biomasy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Laboratorium	12
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	13
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Bio-Components Characterization

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PK.05046.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 12 Laboratorium: 24	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	ma wiedzę na temat metod wykorzystywanych w analizie biomasy.	K2_SBB_W02
PEU_W02	zna podstawy metod analitycznych.	K2_SBB_W02
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi oznaczyć wartościowe bioprodukty.	K2_SBB_U01, K2_SBB_U06
PEU_U02	potrafi obliczać zawartość wartościowych składników biomasy.	K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	umie efektywnie pracować w podgrupie podczas wykonywania eksperymentów.	K2_SBB_K04, K2_SBB_K06
PEU_K02	wykazuje inicjatywę i wspiera kolegów z grupy w rozwiązywaniu problemów.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest zapoznanie studentów z możliwościami oceny wartościowych składników biomasy oraz przedstawienie różnorodnych metod analizy bioskładników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Laboratorium	24
Przygotowanie do zajęć	9
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Modification of Recovered Bio-Components

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PK.05047.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 12 Laboratorium: 12	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zdoływa wiedzę na temat metod stosowanych w przeróbce biomasy.	K2_SBB_W03
PEU_W02	wie jak zmieniać właściwości biokomponentów odzyskanych z biomasy.	K2_SBB_W03
PEU_W03	zna podstawy procesów inżynierii chemicznej.	K2_SBB_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	jest w stanie przeprowadzać modyfikacje cennych bioproduktów.	K2_SBB_U01, K2_SBB_U06

PEU_U02	potrafi obliczyć efekt przetwarzania biomasy.	K2_SBB_U01, K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	efektywnie pracuje w podgrupie podczas wykonywania eksperymentów.	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest przekazanie wiedzy na temat cennych składników dostępnych w różnych źródłach biomasy i przydatnych technik ich modyfikacji. Podczas kursu student zapozna się z metodami modyfikacji biokomponentów stosowanymi w przemyśle w celu zmiany podstawowych właściwości.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Laboratorium	12
Przygotowanie do zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	10
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Recovery of Bio-Components

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PK.05048.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 12 Laboratorium: 24	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zdoływa wiedzę na temat metod stosowanych w przetwórstwie biomasy.	K2_SBB_W03
PEU_W02	zna podstawy procesów inżynierii chemicznej.	K2_SBB_W03
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	jest w stanie prowadzić odzysk cennych bioproduktów z biomasy.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06
PEU_U02	potrafi obliczyć efekt obróbki biomasy.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06

PEU_U03	rozpoznaje i rozumie znaczenie wpływu skutków działalności naukowej i inżynierskiej na środowisko, a także związane z tym obowiązki	K2_SBB_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	umie efektywnie pracować w podgrupie podczas wykonywania eksperymentów.	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest przekazanie wiedzy na temat cennych składników dostępnych w różnych źródłach biomasy. Podczas kursu student zapoznaje się z metodami odzysku i oczyszczania różnorodnych bioskładników z przeznaczeniem do zastosowań przemysłowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Laboratorium	24
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PK.05049.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 12 Ćwiczenia: 12 Laboratorium: 36	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student definiuje i wyjaśnia operacje jednostkowe inżynierii chemicznej	K2_SBB_W05
PEU_W02	Student wyjaśnia zasady prowadzenia operacji jednostkowych w procesach przetwarzania biomasy.	K2_SBB_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student oblicza parametry bioreaktorów i procesów separacyjnych	K2_SBB_U03

PEU_U02	Student interpretuje, opracowuje i prezentuje wyniki pomiarów	K2_SBB_U03, K2_SBB_U06, K2_SBB_U12
PEU_U03	Student obsługuje i wykonuje wybrane operacje jednostkowe	K2_SBB_U03, K2_SBB_U06, K2_SBB_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na pracę w zespole	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci zapoznają się z operacjami jednostkowymi w przetwarzaniu biomasy
 Studenci wiedzą jak odzyskać cenne składniki z biomasy

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Ćwiczenia	12
Laboratorium	36
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Zaliczenie/Egzamin	8
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.51PK.05050.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 12 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 12

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia podstawy projektowania reaktorów biochemicznych	K2_SBB_W05
PEU_W02	Student objaśnia podstawy separacji membranowych	K2_SBB_W05
PEU_W03	Student wyjaśnia podstawy procesów wymiany jonowej	K2_SBB_W05
PEU_W04	Student wyjaśnia podstawy destylacji i jej zastosowanie w bioprocessach	K2_SBB_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student oblicza parametry bioreaktorów	K2_SBB_U03
PEU_U02	Student oblicza parametry procesów separacyjnych	K2_SBB_U03

PEU_U03	Student interpretuje zasady wykonania wybranych operacji jednostkowych	K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na pracę w zespole	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K02	Student identyfikuje problemy w procesach przetwarzania biomasy	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Studenci zapoznają się z operacjami jednostkowymi w przetwarzaniu biomasy
Studenci wiedzą jak odzyskać cenne składniki z biomasy

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	11
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.51PK.05051.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 16 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: - Wykład synchroniczny: 16

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Znajomość najczęściej występujących surowców lignocelulozowych na świecie do produkcji materiałów biopochodnych, chemikaliów i paliw w biorafinacjach.	K2_SBB_W07
PEU_W02	Znajomość struktury i właściwości surowców lignocelulozowych.	K2_SBB_W07
PEU_W03	Posiadanie ogólnego wglądu w kwestie i możliwości dotyczące dostępności oraz logistyki surowców lignocelulozowych.	K2_SBB_W07

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Najczęściej występujące surowce lignocelulozowe.
Struktura i właściwości surowców lignocelulozowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	16
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	3
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	2
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Chemical-Thermal Biomass Conversion

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PK.05052.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 7 Laboratorium: 17	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	PEU_W01 – zna procesy termochemicznej konwersji biomasy	K2_SBB_W04
PEU_W02	PEU_W02 – zna podstawy modelowania procesów konwersji termochemicznej i projektowania reaktorów;	K2_SBB_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	PEU_U01 – potrafi zaprojektować i przeprowadzić wybrane procesy konwersji termochemicznej;	K2_SBB_U04, K2_SBB_U06
PEU_U02	PEU_U02 – potrafi przetwarzać wyniki badań, krytycznie je analizować i formułować wnioski	K2_SBB_U04, K2_SBB_U06

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	PEU_K01 – jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i odbieranych treści	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K02	PEU_K02 – odpowiedzialnie współdziała w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Przedmiot poświęcony jest tematyce konwersji biomasy na drodze procesów termo-chemicznych. Na kursie poruszane są zagadnienia związane z fermentacją i produkcją biogazu, waloryzacją biomasy na drodze pirolizy, toryfikacji i zgazowania, oraz aspekty związane z bezpieczeństwem obróbki biomasy jak i wykorzystaniem produktów waloryzacji biomasy, w tym, w celach energetycznych. Studenci są wprowadzani do tematu teoretycznie, poprzez wykład, jak i praktycznie, poprzez przeprowadzanie procesów termo-chemicznej konwersji biomasy na laboratoryjnych stanowiskach badawczych. Produkty otrzymane na drodze tych procesów są następnie analizowane z wykorzystaniem aparatury analitycznej, umożliwiając wgląd we właściwości otrzymanych produktów oraz analizę i potencjalnego wykorzystania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	7
Laboratorium	17
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Environmental Impact

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.51PK.05053.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 12 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zna cele zrównoważonego rozwoju odnoszące się do zagadnień środowiskowych i sposoby ich realizacji	K2_SBB_W08
PEU_W02	Student zna rodzaje i źródła oddziaływań na środowisko – zanieczyszczenie powietrza, zanieczyszczenie wody (mórz, rzek, wód gruntowych), zanieczyszczenie gleby, produkcja odpadów, zagospodarowanie odpadów	K2_SBB_W08
PEU_W03	Student zna trendy przyszłościowe mające na celu minimalizację negatywnego wpływu zanieczyszczeń na człowieka i środowisko	K2_SBB_W08
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi myśleć krytycznie o negatywnym wpływie zanieczyszczeń na funkcjonowanie człowieka i stan środowiska naturalnego	K2_SBB_U07

PEU_U02	Student potrafi krytycznie myśleć o rozwiązaniach stosowanych w zapobieganiu zanieczyszczeniom	K2_SBB_U07
PEU_U03	Student posiada umiejętność łączenia wiedzy z zakresu ochrony środowiska, inżynierii chemicznej, biotechnologii itp.	K2_SBB_U07
PEU_U04	Student potrafi zdobywać wiedzę (dostępne bazy literatury, oficjalne strony internetowe itp.) na temat zrównoważonego rozwoju w kontekście środowiska	K2_SBB_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student stara się wdrażać cele zrównoważonego rozwoju odnoszące się do zagadnień środowiskowych w życiu codziennym	K2_SBB_K04
PEU_K02	Student rozumie potrzebę stosowania innowacji w ochronie środowiska	K2_SBB_K04
PEU_K03	Student jest świadomy wagi nabytej wiedzy teoretycznej i jest gotowy do wykorzystania nabytych umiejętności w praktyce	K2_SBB_K03, K2_SBB_K04
PEU_K04	Student potrafi zidentyfikować i ocenić wpływ działalności naukowej i inżynierskiej na środowisko, a także związane z tym obowiązki.	K2_SBB_K03, K2_SBB_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Wprowadzenie do tematyki wykładu: Wpływ człowieka na środowisko, Zrównoważony rozwój, Cele zrównoważonego rozwoju; Ekologia przemysłowa

Zanieczyszczenie wody: Źródła zanieczyszczenia wody, Typowe rodzaje zanieczyszczeń wody, Zapobieganie zanieczyszczeniu wody, Oczyszczanie ścieków

Zanieczyszczenie gleby: Źródła zanieczyszczenia gleby, Nawozy, Pestycydy, Bioremediacja zanieczyszczonej gleby

Zanieczyszczenie powietrza: Klasy zanieczyszczeń powietrza, Pierwotne i wtórne zanieczyszczenia powietrza, Skutki zanieczyszczenia powietrza, Odnawialne źródła energii

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PC.05054.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 10 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: - Wykład synchroniczny: 10

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Konceptualizacja modeli inżynierskich, stosowanie innowacyjnych metod rozwiązywania problemów i odpowiednich aplikacji programowych do analizy procesów z punktu widzenia środowiska.	K2_SBB_W09
PEU_W02	Analizowanie produktów, procesów, systemów i usług przemysłu chemicznego lub środowiskowego, zdolność do identyfikowania wpływu na środowisko i innych aspektów niezbędnych do protokołów oceny cyklu życia.	K2_SBB_W09
PEU_W03	Dostosowywanie się do zmian, zdolność do stosowania nowych i zaawansowanych technologii oraz innych istotnych osiągnięć, z inicjatywą i duchem przedsiębiorczości.	K2_SBB_W09
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Student jest w stanie identyfikować własne potrzeby szkoleniowe w dziedzinie studiów LCA lub inżynierii środowiska i organizować własną naukę z dużym stopniem autonomii we wszystkich rodzajach kontekstów (ustrukturyzowanych lub nieustrukturyzowanych).	K2_SBB_U07
PEU_U02	Student posiada umiejętności autonomicznego uczenia się w celu utrzymania i doskonalenia kompetencji inżynierii chemicznej, które umożliwiają ciągły rozwój zawodu, będąc w stanie zastosować LCA.	K2_SBB_U07
PEU_U03	Student zdobywa zaawansowaną wiedzę i wykazać się zrozumieniem aspektów teoretycznych i praktycznych oraz metodologii pracy w dziedzinie LCA, pogłębiając wiedzę w tym zakresie.	K2_SBB_U07
PEU_U04	Student jest w stanie radzić sobie ze złożonymi sytuacjami lub takimi, które wymagają opracowania nowych rozwiązań w obszarze akademickim lub zawodowym, w procesach chemicznych, a LCA w szczególności.	K2_SBB_U07
PEU_U05	Student dostosowuje się do zmian, umiając stosować nowe i zaawansowane technologie oraz inne istotne osiągnięcia, z inicjatywą i duchem przedsiębiorczości.	K2_SBB_U07
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest w stanie, za pomocą argumentów lub procedur opracowanych i wspieranych przez siebie, zastosować swoją wiedzę, zrozumienie i umiejętności rozwiązywania problemów w złożonych lub profesjonalnych i specjalistycznych środowiskach pracy, które wymagają wykorzystania kreatywnych lub innowacyjnych pomysłów.	K2_SBB_K04
PEU_K02	Student ma zdolność gromadzenia i interpretowania danych i informacji, na których może oprzeć swoje wnioski, w tym, w razie potrzeby i w stosownych przypadkach, refleksji nad kwestiami społecznymi, naukowymi lub etycznymi w dziedzinie LCA.	K2_SBB_K04
PEU_K03	Student wie, jak komunikować się ze wszystkimi typami odbiorców (specjalistycznymi lub nie) w sposób jasny i precyzyjny, wiedzą, metodologiami, pomysłami, problemami i rozwiązaniami w dziedzinie badania LCA.	K2_SBB_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zdobyć podstawowej wiedzy teoretycznej na temat oceny cyklu życia (LCA).
2. Poprawna identyfikacja celów, zakresów, niepewności i wrażliwości dla LCA.
3. Zastosowanie takiej teorii w konkretnych studiach przypadków.
4. Posiadanie umiejętności identyfikowania punktów krytycznych i wąskich gardeł w LCA.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6

Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Good Laboratory Practice Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.51PC.05055.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 8 Laboratorium: 16	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zdobył wiedzę w zakresie stosowania zasad GLP w laboratorium.	K2_SBB_W10
PEU_W02	Student zdobył informacje o sposobach wdrażania SOP do rutyny laboratoryjnej.	K2_SBB_W10
PEU_W03	Student zdobył wiedzę na temat zapewnienia jakości funkcjonowania laboratorium.	K2_SBB_W10
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi ocenić jakość wyniku eksperymentu.	K2_SBB_U06

PEU_U02	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment.	K2_SBB_U06
PEU_U03	Student potrafi raportować wyniki pracy zgodnie z GLP.	K2_SBB_U06
PEU_U04	Student rozpoznaje i rozumie znaczenie wpływu skutków działalności naukowej i inżynierskiej na środowisko, a także związane z tym obowiązki.	K2_SBB_U10
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi współdziałać w grupie i planować eksperyment.	K2_SBB_K05
PEU_K02	Student potrafi omawiać jakość wyników eksperymentu.	K2_SBB_K04, K2_SBB_K06
PEU_K03	Student świadomie i skutecznie pracuje w podgrupie, aby wyszukiwać informacje i poddawać je krytycznej analizie.	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zdobyć wiedzy na temat podstawowych zasad GLP.
2. Zapoznanie się z zasadami Globalnie Zharmonizowanego Systemu (GHS).
3. Zdobyć wiedzy w zakresie Standardowych Procedur Operacyjnych (SOP) i zapewnienia jakości funkcjonowania laboratorium.
4. Zapoznanie się z zasadami walidacji metod i kwalifikacji przyrządów.
5. Nabycie umiejętności prezentacji wyników pracy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	8
Laboratorium	16
Przeprowadzenie badań literaturowych	8
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	7
Przygotowanie do zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Research Methodology Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.51PM.05021.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 6 Laboratorium: 18	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student przedstawia wiedzę w zakresie strategii definiowania problemów badawczych, planowania eksperymentu i zbierania danych zgodnie z procesem Design Thinking	K2_SBB_W10
PEU_W02	Student dobiera metody analizy danych z wykorzystaniem statystyki	K2_SBB_W10
PEU_W03	Student przedstawia wiedzę na temat możliwości wykorzystania modeli matematycznych w optymalizacji eksperymentów – obejmujących analizę, interpretację danych i metody ich prezentacji	K2_SBB_W10

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi przygotować projekt badawczy/publikację naukową	K2_SBB_U08
PEU_U02	Student potrafi wybrać odpowiednią bazę artykułów naukowych w celu zebrania niezbędnej literatury	K2_SBB_U08
PEU_U03	Student potrafi przeprowadzić analizę statystyczną uzyskanych wyników – zastosować prawidłowe testy statystyczne do analizy, modelowania i wizualizacji wyników	K2_SBB_U08
PEU_U04	Student potrafi prawidłowo zaplanować eksperyment (RSM)	K2_SBB_U08, K2_SBB_U09
PEU_U05	Student potrafi omówić i podsumować uzyskane wyniki, a także zaprezentować je w formie podsumowującej prezentacji multimedialnej	K2_SBB_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest świadomy znaczenia nabytej wiedzy praktycznej i jest gotowy wykorzystać tę umiejętność w praktyce (np. przygotowując publikację naukową, pracę magisterską itp.)	K2_SBB_K04, K2_SBB_K06
PEU_K02	Student rozumie potrzebę systematycznego uzupełniania wiedzy	K2_SBB_K04, K2_SBB_K06
PEU_K03	Student świadomie i efektywnie pracuje w podgrupie podczas zbierania danych i przetwarzania wyników	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K04	Student potrafi współdziałać w grupie i dyskutować na temat złożonych problemów badawczych	K2_SBB_K04, K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zapoznanie studenta ze strategiami definiowania problemu badawczego, planowania eksperymentu i zbierania danych
 Zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania modeli matematycznych w optymalizacji eksperymentu – w tym analizy, interpretacji danych i metod ich prezentacji
 Zapoznanie studenta z metodologią przygotowania projektu badawczego (wybór tematu, analiza aktualnego stanu wiedzy, zbieranie danych, przetwarzanie i prezentacja danych, interpretacja, wyciąganie wniosków itp.)
 Zapoznanie studenta z możliwościami wykorzystania oprogramowania Statistica w analizie statystycznej uzyskanych wyników badań (dobór testu statystycznego, korelacji, modelowania danych, wizualizacji danych, statystyk opisowych itp.)
 Zapoznanie studenta ze strukturą publikacji naukowej i metodologią jej przygotowania

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	6
Laboratorium	18
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	4
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8

Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Chemicals Safety

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51PC.05056.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - chemia Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 12 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat bezpiecznego, pewnego i zdrowego zarządzania potencjalnie niebezpiecznymi chemikaliami.	K2_SBB_W11
PEU_W02	Uczestnicy będą w stanie identyfikować i klasyfikować niebezpieczne substancje według ich ryzyka dla zdrowia ludzkiego i środowiska.	K2_SBB_W11
PEU_W03	Uczestnicy rozwiną gotowość do radzenia sobie i zarządzania sytuacjami awaryjnymi związanymi z niebezpiecznymi materiałami chemicznymi i biologicznymi podczas przetwarzania biomasy.	K2_SBB_W11
PEU_W04	Uczestnicy zdobędą wiedzę na temat międzynarodowych wytycznych i przepisów dotyczących oceny ryzyka chemicznego w laboratoriach, małych zakładach produkcyjnych i obiektach przemysłowych.	K2_SBB_W11
Z zakresu kompetencji społecznych		

PEU_K01	Uczestnicy rozwiną swoje etyczne podejście do zrównoważonej i bezpiecznej chemii w środowisku pracy.	K2_SBB_K04
PEU_K02	Uczestnicy nabiorą świadomości co do konieczności działania w interesie publicznym oraz ochronie życia i zdrowia.	K2_SBB_K03
PEU_K03	Uczestnicy potrafią zidentyfikować i ocenić wpływ działalności naukowej i inżynierskiej na środowisko, jej nietechniczne efekty, a także związane z tym obowiązki.	K2_SBB_K03, K2_SBB_K08

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Dostarczanie niezbędnej wiedzy na temat zagrożeń i ryzyka związanego z zarządzaniem, obsługą, transportem i usuwaniem potencjalnie niebezpiecznych substancji chemicznych i biologicznych.
2. Podnoszenie świadomości na temat potencjalnych zagrożeń związanych z obsługą, zarządzaniem i przetwarzaniem chemikaliów związanych z biomasą.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Philosophy of Science

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.51HS.05057.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 1	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Identyfikuje, rozpoznaje i charakteryzuje fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w szczególności związane z fenomenem nauki; identyfikuje podstawowe zagadnienia w zakresie filozofii nauki, wyjaśnia ich wagę i znaczenie.	K2_SBB_W12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Docenia znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	K2_SBB_K04

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W ramach przedmiotu zostaną zaprezentowane podstawowe zagadnienia z filozofii nauki. Zostaną przedstawione m.in. zagadnienia związane z samym określeniem fenomenu nauki, problematyka racjonalności i poprawności wnioskowania, kryteriów odróżniania nauki od pseudonauki, oraz zagadnienie rozwoju nauki i jej relacji do rzeczywistego świata. Umożliwi

to zdobycie przez uczestników narzędzi do rozumienia i analizowania pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Block A: Polish Language and Local Culture

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W3SBBS.51JO.05059.25
Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe angielski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Wybieralny
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Języki obce

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 30 Projekt: 15	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	rozumie podstawowe zwroty/słowa w języku polskim	K2_SBB_U11
PEU_U02	potrafi skutecznie komunikować się po polsku na podstawowym, niezbędnym poziomie	K2_SBB_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Treści programowe koncentrują się na podstawowych elementach języka polskiego oraz na wprowadzeniu do kultury polskiej. Część językowa obejmuje podstawową gramatykę, słownictwo oraz umiejętności komunikacyjne niezbędne do codziennej komunikacji, umożliwiając studentom zbudowanie solidnych podstaw językowych. Część kulturowa kładzie nacisk na kluczowe aspekty polskich tradycji, historii i współczesnego życia, ze szczególnym uwzględnieniem dziedzictwa

kulturowego Wrocławia. Połączenie tych elementów ma na celu zarówno rozwój praktycznych umiejętności językowych, jak i pogłębienie zrozumienia kontekstu społeczno-kulturowego, w którym odbywa się polski semestr studiów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	7
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	3
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	3
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	5
Przygotowanie projektu	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Block B: Basic Spanish Language and Local Culture

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.51JO.05060.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
---	--

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 30 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	PEU_W01 znajomość słownictwa i zwrotów używanych w codziennych sytuacjach	K2_SBB_U11
PEU_U02	PEU_W02 umiejętność mówienia o sobie i rozumienia podstawowych pytań	K2_SBB_U11
PEU_U03	PEU_W03 student rozwija podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie mówienia i słuchania w języku hiszpańskim	K2_SBB_U11
PEU_U04	PEU_W04 student zna ewolucję kulturową i społeczną w Polsce oraz na Dolnym Śląsku, a także nasze główne tradycje	K2_SBB_U11
PEU_U05	PEU_W05 student zna przyrodnicze i kulturowe miejsca regionu Dolnego Śląska	K2_SBB_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

W zakresie wiedzy:

PEU_W01 znajomość słownictwa i zwrotów używanych w codziennych sytuacjach

PEU_W02 umiejętność mówienia o sobie i rozumienia podstawowych pytań

PEU_W03 student rozwija podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie mówienia i słuchania w języku hiszpańskim

PEU_W04 student zna ewolucję kulturową i społeczną w Polsce oraz na Dolnym Śląsku, a także nasze główne tradycje

PEU_W05 student zna przyrodnicze i kulturowe miejsca regionu Dolnego Śląska

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Projekt	15
Przygotowanie do zajęć	26
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Sport activities 1

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów wychowanie fizyczne	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu PWRSWFS.91WF.04468.25
Jednostka organizacyjna Politechnika Wrocławska	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia	Języki wykładowe angielski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Wybieralny
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Zajęcia z wychowania fizycznego

Semestr Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 0.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 30	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczestnik zajęć wie, jak zorganizować zgodnie ze swoimi zainteresowaniami trening prozdrowotny z wykorzystaniem zasad wybranej dyscypliny sportowej lub formy rekreacji.	SWF_S2_U01
PEU_U02	Student zna metody treningowe kształtujące cechy motoryczne z wykorzystaniem masy własnego ciała i różnych przyborów.	SWF_S2_U01
PEU_U03	Student zna podstawową technikę ćwiczeń kształtujących potrzebną w przygotowaniu organizmu do wysiłku fizycznego.	SWF_S2_U01
PEU_U04	Student zna podstawowe zasady bezpiecznego zachowania się podczas aktywności ruchowej.	SWF_S2_U01
PEU_U05	Student potrafi opracować plan treningowy krótko- i długoterminowy adekwatny do swoich możliwości.	SWF_S2_U01

PEU_U06	Student zna zasady wzmacniania aparatu stabilizacyjnego głębokiego i obwodowego oraz technikę podstawowych ćwiczeń kształtujących wydolność aerobową i siłową.	SWF_S2_U01
---------	--	------------

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia sportowe – ABT, aikido, badminton, bodyART, body ball, brazylijskie Jiu Jitsu, Callanetics, cuban salsa fit, futsal, joga, jogging, judo, karate, koszykówka, kulturystyka, lekkoatletyka, modelowanie ciała, narciarstwo, Nordic walking, pilates, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, pump, rugby, samoobrona, shape, squash, stretch-one, taniec towarzyski, tenis stołowy, tenis ziemny, trening funkcjonalny, trening prozdrowotny, turystyka górską, turystyka rowerowa, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka, zajęcia korekcyjne, zumba, zajęcia korekcyjne dla studentów z niepełnosprawnością.

Sekcje sportowe – aerobik sportowy, badminton, judo, karate, koszykówka, lekkoatletyka, narciarstwo, piłka nożna, piłka ręczna, piłka siatkowa, pływanie, sporty siłowe, szachy, tenis stołowy, tenis ziemny, unihokej, wioślarstwo, wspinaczka.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 30



Bio-Based Materials Fabrication WUST

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.52PK.05061.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia - Wykład: 24 godz., 2 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: - Wykład synchroniczny: 24

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zdobycie wiedzy na temat metod stosowanych w przeróbce biomasy do celów materiałowych.	K2_SBB_W01
PEU_W02	zna podstawy procesów technologicznych stosowanych w przeróbce biomasy wykorzystywanych do produkcji materiałów z udziałem składników naturalnych.	K2_SBB_W01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	identyfikuje problemy związane z tematyką wykładu i potrafi zaproponować rozwiązania oparte na zdobytej wiedzy	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem wykładu jest przekazanie wiedzy na temat odzysku wartościowych składników biomasy do zastosowań materiałowych

dla różnych dziedzin inżynierii. Kurs prezentuje możliwości tworzenia materiałów zbudowanych lub zawierających komponenty pochodzenia naturalnego - (nano)kompozyty i mieszaniny polimerowe, materiały insporowane naturą, biopolimery i biosurfaktanty, materiały biodegradowalne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	24
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	14
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.52PK.05062.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi przeprowadzić transformację bioproduktów w nowe materiały.	K2_SBB_U01, K2_SBB_U06
PEU_U02	potrafi wykonać niezbędne obliczenia konieczne do przeprowadzenia procesu i analizy wyników.	K2_SBB_U06, K2_SBB_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	pracuje efektywnie w podgrupie podczas przeprowadzania eksperymentów.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest przekazanie wiedzy na temat odzysku wartościowych składników biomasy do zastosowań materiałowych dla różnych dziedzin inżynierii. Laboratorium umożliwia zapoznanie się popularnymi w inżynierii biomateriałami - ich otrzymywaniem, modyfikacją, możliwościami wykorzystania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Operations Unit and Reactors of Biomass Treatment II

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.52PK.05063.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 25 Laboratorium: 25	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student objaśnia podstawy projektowania reaktorów biochemicznych	K2_SBB_W05
PEU_W02	Student objaśnia podstawy napowietrzania i mieszania w bioreaktorach	K2_SBB_W05
PEU_W03	Student wyjaśnia podstawy suszenia i liofilizacji	K2_SBB_W05
PEU_W04	Student wyjaśnia zasady projektowania wymiany jonowej	K2_SBB_W05
PEU_W05	Student wyjaśnia podstawy projektowania procesów separacji membranowej	K2_SBB_W05

PEU_W06	Student wyjaśnia podstawy destylacji	K2_SBB_W05
PEU_W07	Student wyjaśnia podstawy adsorpcji	K2_SBB_W05
PEU_W08	Student przedstawia podstawy z zakresu praktycznej obsługi procesów separacyjnych i bioreaktorów	K2_SBB_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student oblicza parametry bioreaktorów	K2_SBB_U03
PEU_U02	Student oblicza parametry procesów separacyjnych	K2_SBB_U03
PEU_U03	Student projektuje procesy przetwarzania biomasy w reaktorach i jej separacji	K2_SBB_U03, K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest otwarty na pracę w zespole	K2_SBB_K06
PEU_K02	Student jest zdolny do osiągania wspólnych celów	K2_SBB_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- C1 Zrozumienie podstaw projektowania i działania bioreaktorów
C2 Nabycie umiejętności projektowania zaawansowanych procesów separacji
C3 Poznanie aktualnych trendów w zastosowaniu procesów separacji
C4 Nabycie umiejętności praktycznej obsługi procesów separacji i bioreaktorów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	25
Laboratorium	25
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	23
Przygotowanie do zajęć	48
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Design and Optimization of Bioprocesses by Commercial Simulators

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.52PK.05064.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 35 Projekt: 5	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student rozwiązuje problemy z inicjatywą, podejmuje decyzje, jest kreatywny i potrafi krytycznie rozumować, a także komunikuje się i przekazuje wiedzę, umiejętności i zdolności w dziedzinie inżynierii chemicznej.	K2_SBB_U03
PEU_U02	Student analizuje problemy, myśli krytycznie i podejmuje decyzje	K2_SBB_U03
PEU_U03	Student tworzy schematy procesów i jest zdolny do syntezy	K2_SBB_U03
PEU_U04	Student analizuje i rozwiązuje problemy	K2_SBB_U03
PEU_U05	Student samodzielnie opracowuje, bada i testuje rozwiązania	K2_SBB_U03

PEU_U06	Student stosuje wiedzę teoretyczną w praktyce	K2_SBB_U03
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do właściwej komunikacji ustnej i pisemnej	K2_SBB_K06
PEU_K02	Student jest zdolny do pracy zespołowej	K2_SBB_K05
PEU_K03	Student wykazuje inicjatywę w rozwiązaniu problemów.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

C1 Umiejętność poprawy swoich możliwości symulacyjnych za pomocą narzędzi HYSYS.

C2 Umiejętność korzystania z symulatora Aspen w symulacji podstawowych operacji płynów, wymiany ciepła i masy oraz w obliczeniach reaktorów.

C3 Umiejętność symulacji znanych procesów chemicznych i środowiskowych za pomocą dwóch wyżej wymienionych symulatorów i porównanie wyników.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	35
Projekt	5
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	26
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Dynamic and Control of Bioprocesses

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.52PK.05065.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 7 Projekt: 15 Seminarium: 7	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wybiera sposób projektowania produktów, procesów, systemów i usług przemysłu chemicznego, a także optymalizacji tych już opracowanych, przyjmując za bazę technologiczną różnorodne obszary związane z inżynierią chemiczną.	K2_SBB_W14
PEU_W02	Student formułuje modele inżynierskie, stosuje innowacyjne metody rozwiązywania problemów i używa odpowiedniego oprogramowania do projektowania, symulacji, optymalizacji i kontroli procesów i systemów.	K2_SBB_W14

PEU_W03	Student wyjaśnia nowe kierunki i dostosowuje się do zmian, potrafi stosować nowe i zaawansowane technologie oraz inne istotne osiągnięcia, wykazując się inicjatywą i duchem przedsiębiorczości.	K2_SBB_W14
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student interpretuje własne potrzeby edukacyjne w zakresie studiów na kierunku Inżynieria Chemiczna oraz swoje środowisko pracy lub zawodowe i organizuje własną naukę z dużą autonomią w różnych kontekstach (ustrukturyzowanych i nieustrukturyzowanych).	K2_SBB_U01
PEU_U02	Student demonstruje umiejętność samodzielnego uczenia się w celu utrzymania i doskonalenia kompetencji z zakresu inżynierii chemicznej, co pozwala na ciągły rozwój zawodowy.	K2_SBB_U01
PEU_U03	Student demonstruje zaawansowaną wiedzę i zrozumienie aspektów teoretycznych i praktycznych oraz metodologii pracy w dziedzinie inżynierii chemicznej, z głębią sięgającą najnowocześniejszych osiągnięć wiedzy.	K2_SBB_U01
PEU_U04	Student demonstruje umiejętność radzenia sobie ze złożonymi sytuacjami lub takimi, które wymagają opracowania nowych rozwiązań w obszarze studiów akademickich, zawodowych lub zawodowych związanych z inżynierią chemiczną.	K2_SBB_U01
PEU_U05	Student demonstruje umiejętność dostosowywania się do zmian oraz stosowania nowych i zaawansowanych technologii oraz innych istotnych osiągnięć z inicjatywą i duchem przedsiębiorczości.	K2_SBB_U01
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student jest zdolny do zastosowania swojej wiedzy, zrozumienia i rozwiązywania problemów w złożonych lub profesjonalnych i specjalistycznych środowiskach pracy, które wymagają stosowania kreatywnych i innowacyjnych pomysłów za pomocą argumentów lub procedur opracowanych i popartych przez niego samego.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K02	Student jest zdolny do zbierania i interpretacji danych oraz informacji, na których może oprzeć swoje wnioski, w tym, gdy jest to konieczne i istotne, podejmować refleksje na temat zagadnień społecznych, naukowych lub etycznych w dziedzinie inżynierii chemicznej.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K03	Student jest zdolny do komunikacji ze wszystkimi typami publiczności (specjalistycznymi i nie) w sposób jasny i precyzyjny, posiadając wiedzę na temat metodologii, idei, problemów i rozwiązań w dziedzinie studiów inżynierii chemicznej.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- C1 Znajomość komercyjnych symulatorów do symulacji procesów dynamicznych.
C2 Zdobycie umiejętności obsługi i obsługi procesów chemicznych na skalę.
C3 Umiejętność projektowania automatyzacji złożonych procesów przemysłowych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	7

Projekt	15
Seminarium	7
Przygotowanie do zajęć	8
Przygotowanie projektu	13
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Chemical and Mechanical Fractionation LUT

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.52PK.05066.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 17, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 17 Projekt: 5, w tym zajęcia zdalne: • Zajęcia projektowe synchroniczne: 5	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Znajomość metod modyfikacji wielkości cząstek i uwalniania pożądaných struktur z biomasy.	K2_SBB_W04
PEU_W02	Znajomość powszechnie stosowanego wyposażenia do mielenia i klasyfikacji cząstek włóknistych.	K2_SBB_W04
PEU_W03	Znajomość zasad inżynierii chemicznej w procesie rozpuszczania biomasy przy użyciu kwasów, zasad i nowych rozpuszczalników.	K2_SBB_W04
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posiada umiejętności analizowania procesów frakcjonowania.	K2_SBB_U04, K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie oraz planować eksperyment.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modyfikacja wielkości cząstek biomasy.

Zrozumienie metod uwalniania pożądanych struktur z biomasy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	17
Projekt	5
Przygotowanie projektu	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	4
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.52PK.05067.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 13 Laboratorium: 5	Liczba punktów ECTS 1.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posiada umiejętności analizowania, wykonywania i projektowania procesów frakcjonowania.	K2_SBB_U04, K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie oraz planować eksperyment.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Modyfikacja wielkości cząstek biomasy.

Zrozumienie metod uwalniania pożądaných struktur z biomasy.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	13
Laboratorium	5
Przeprowadzenie badań empirycznych	2
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	4
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.52PK.05068.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Laboratorium: 18 Seminarium: 7	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student zdobywa wiedzę na temat Systemu Zarządzania Środowiskowego.	K2_SBB_W08
PEU_W02	Student uczy się o waloryzacji odpadów stałych.	K2_SBB_W08
PEU_W03	Student zdobywa wiedzę na temat praktycznej obsługi waloryzacji odpadów.	K2_SBB_W08
PEU_W04	Student zdobywa podstawową wiedzę na temat korzystania z narzędzia programowego do przeprowadzania LCA.	K2_SBB_W08

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Uczeń nabywa zdolność do krytycznego myślenia i podejmowania decyzji.	K2_SBB_U05
PEU_U02	Uczeń nabywa zdolność do syntezy.	K2_SBB_U05
PEU_U03	Uczeń posiada zdolność do analizowania i rozwiązywania problemów.	K2_SBB_U05, K2_SBB_U06
PEU_U04	Uczeń nabywa zdolność do uczenia się i pracy autonomicznej.	K2_SBB_U05, K2_SBB_U06
PEU_U05	Uczeń nabywa zdolność do stosowania wiedzy teoretycznej w praktyce.	K2_SBB_U05, K2_SBB_U06
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Uczeń nabywa umiejętność pracy w grupie.	K2_SBB_K05
PEU_K02	Uczeń ma umiejętność osiągania wspólnych celów	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K03	Uczeń nabywa umiejętności lidera.	K2_SBB_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Zrozumienie podstawowych aspektów Systemu Zarządzania Środowiskowego.
2. Zdobywanie umiejętności korzystania z narzędzia programowego do Oceny Cyklu Życia.
3. Zrozumienie obecnych trendów w zakresie waloryzacji odpadów.
4. Zrozumienie koncepcji wytwarzania wysokowartościowych bioproduktów.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Laboratorium	18
Seminarium	7
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18
Zaliczenie/Egzamin	4
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	16
Przygotowanie projektu	22
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.52HS.05069.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
---	---

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 11 Projekt: 5 Seminarium: 14	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	wykorzystanie narzędzi informacji naukowej	K2_SBB_W13
PEU_W02	rozwijanie umiejętności komunikacji: werbalnej i niewerbalnej	K2_SBB_W13
PEU_W03	zna podstawy zarządzania projektami	K2_SBB_W13
PEU_W04	jest w stanie wykonywać zadania kierownicze w zarządzie inżyniera chemika	K2_SBB_W13
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	może kierować i zarządzać działaniami związanymi z ochroną środowiska i/lub energią	K2_SBB_U08

PEU_U02	potrafi komunikować się za pomocą różnych mediów	K2_SBB_U08
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	potrafi kierować i definiować zespoły interdyscyplinarne, które są w stanie rozwiązywać problemy techniczne i potrzeby zarządcze w kontekście krajowym i międzynarodowym	K2_SBB_K02, K2_SBB_K04, K2_SBB_K05

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Student zna i potrafi korzystać z podstawowych narzędzi informacji naukowej: Scifinder, Scopus, Mendley, Spacenet

Student zna specyfikę i potrafi opracowywać raporty techniczne, artykuły naukowe, rozprawy, patenty i inne dokumenty techniczne

Student potrafi zaplanować, zorganizować i wygłosić wykład, debatę lub zajęcia z zakresu produkcji materiałów lub inżynierii chemicznej

Student ma wiedzę na temat podstaw zarządzania projektem budowy komercyjnego zakładu do produkcji bioproduktów

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	11
Projekt	5
Seminarium	14
Przygotowanie do zajęć	22
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	7
Zaliczenie/Egzamin	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Block C: Spanish Language and Culture

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.52JO.05071.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Języki obce
---	--

Semestr Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 16 Laboratorium: 22 Projekt: 2	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student posługuje się podstawowym słownictwem i strukturami do komunikowania się w życiu codziennym.	K2_SBB_U11
PEU_U02	Student używa podstawowych reguł gramatycznych do pisania krótkich tekstów.	K2_SBB_U11
PEU_U03	Student rozwija podstawową wiedzę z zakresu mówienia i słuchania w języku hiszpańskim dzięki aktywnościom w miejscach ważnych dla dziedzictwa naturalnego, a także rozwoju kulturalnego i społecznego w Hiszpanii i regionie Kastylii-La Mancha.	K2_SBB_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Poznanie ewolucji i rozwoju języka hiszpańskiego oraz niektórych podstawowych koncepcji.
- Zrozumienie podstawowej gramatyki i prostych tekstów w lokalnym języku.
- Umożliwienie prowadzenia podstawowych konwersacji z życia codziennego w lokalnym języku.
- Zrozumienie dziedzictwa kulturowego i tradycji związanych z rozwojem przemysłowym.
- Identyfikacja niektórych dóbr naturalnych i obszarów chronionych.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	16
Laboratorium	22
Projekt	2
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	15
Zaliczenie/Egzamin	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Block D: Basic Finnish Language

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W3SBBS.52JO.05072.25
Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny	Języki wykładowe angielski
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Języki obce
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Semestr Semestr 2	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Ćwiczenia: 30 godz., 4 ECTS, Zaliczenie na ocenę
-----------------------------	---

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umiejętność korzystania ze słownictwa i zwrotów w typowych codziennych sytuacjach	K2_SBB_U11
PEU_U02	umiejętność mówienia o sobie i rozumienia podstawowych pytań w języku fińskim	K2_SBB_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Podstawy języka fińskiego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
-------------------------------	--

Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	24
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	24
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54PK.05073.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 12 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 12

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna charakterystykę i metody produkcji biosorbentów, polimerów, nawozów, biostymulatorów, bioregulatorów i dodatków do żywności,	K2_SBB_W03
PEU_W02	zna podstawy zastosowań materiałów biologicznych.	K2_SBB_W03
PEU_W03	zna regulacje organizacyjne, rynkowe, technologiczne, surowcowe i podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania przemysłu chemicznego w gospodarce opartej na wiedzy.	K2_SBB_W03
PEU_W04	zna trendy i kierunki rozwoju zastosowań materiałów biologicznych.	K2_SBB_W03

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Cele kursu:

1. Zapoznanie studentów z praktycznymi przykładami materiałów biologicznych w przemyśle chemicznym.
2. Zapoznanie studentów z nowymi trendami w zastosowaniach materiałów biologicznych.
3. Zapoznanie studentów z misją nauk chemicznych i biologicznych w rozwoju nowoczesnego zrównoważonego rolnictwa.
4. Zapoznanie studentów z organizacją cyklu badawczo-rozwojowego i jego rolą we wdrażaniu innowacji procesowych i produktowych w produkcji środków agrochemicznych.
5. Zapoznanie studentów z nowymi wyzwaniami cywilizacyjnymi związanymi ze zrównoważonym rozwojem, surowcami i problemami energetycznymi w przemyśle chemicznym.
6. Zapoznanie studentów z zasadami i problemami rozwoju innowacyjnego przemysłu nawozowego w UE i Polsce.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	12
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	6
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54PK.05074.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 2	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	zna komercyjnie opłacalne zastosowania włókien, pochodnych celulozy i ligniny w różnych zastosowaniach poza papierniczych.	K2_SBB_W03
PEU_W02	posiada odpowiednią wiedzę umożliwiającą dostosowanie funkcjonalności biopolimerów do potrzeb konkretnych zastosowań, np. jako materiały barierowe w opakowaniach i produktach higienicznych.	K2_SBB_W03
PEU_W03	zna się na produkcji substancji biochemicznych ze źródeł wtórnych, np. oleju talowego.	K2_SBB_W03

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi zaprojektować efektywne przekształcenie bioskładników.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06
PEU_U02	potrafi obliczyć efekt przemiany biomasy.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06, K2_SBB_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	pracuje efektywnie w małej grupie.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Celem kursu jest zapoznanie studentów z możliwością oceny cennych składników biomasy przydatnych do przygotowania różnych produktów przemysłowych i codziennego użytku. Podczas kursu studenci dowiedzą się jak projektować i produkować substancje chemiczne pochodzenia naturalnego dla określonych celów, takich jak np. opakowania lub produkty higieniczne.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Projekt	2
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	9
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Zaliczenie/Egzamin	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.54PK.05075.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 17, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 17 Ćwiczenia: 3, w tym zajęcia zdalne: • Ćwiczenia synchroniczne: 3	Liczba punktów ECTS 2.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student wyjaśnia w jaki sposób zanieczyszczenia zawarte w glebie mogą być transportowane pod wpływem zastosowania pól elektrycznych	K2_SBB_W03
PEU_W02	Student wyjaśnia w jaki sposób zanieczyszczenia zawarte w glebie mogą być rozkładane przez różne rodzaje mikroorganizmów i jak można promować ich działanie.	K2_SBB_W03, K2_SBB_W04

PEU_W03	Student wyjaśnia podstawową aparaturę i urządzenia do elektrochemicznej i biologicznej remediacji gleby oraz w jaki sposób technologie można efektywnie łączyć	K2_SBB_W03, K2_SBB_W04
PEU_W04	Student wyjaśnia student ma pogłębioną wiedzę na temat trendów rozwojowych i nowych osiągnięć w dziedzinie remediacji gleby z wykorzystaniem technologii elektrochemicznej i biologicznej	K2_SBB_W03, K2_SBB_W04
PEU_W05	Student wyjaśnia student zna aktualne wyzwania i przyszłe perspektywy oczyszczania ścieków przemysłowych	K2_SBB_W04
PEU_W06	Student wyjaśnia w jaki sposób zanieczyszczenia zawarte w różnych rodzajach ścieków przemysłowych mogą być rozkładane przez biologiczne oczyszczanie.	K2_SBB_W04
PEU_W07	Student wyjaśnia podstawy różnych procedur oczyszczania ścieków i czynniki wpływające na dobór technologii w zależności od charakterystyki ścieków przemysłowych.	K2_SBB_W04
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student dobiera i proponuje prostą elektrobioremediacyjną metodę oczyszczania zanieczyszczonej gleby	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06
PEU_U02	Student dobiera i proponuje strategię zarządzania i oczyszczania w celu oczyszczania danego ścieku przemysłowego	K2_SBB_U02

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

C1 Zrozumienie podstaw i technologii potrzebnych do zastosowania procesów remediacji gleby wspomaganych elektrochemicznie i biologicznie

C2 Zrozumienie obecnych trendów w procesach elektro-bioremediacji

C3 Zrozumienie podstaw i technologii potrzebnych do zastosowania bioremediacji ścieków przemysłowych

C4 Zrozumienie obecnych trendów w procesach bioremediacji w celu oczyszczania ścieków przemysłowych

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	17
Ćwiczenia	3
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie raportu/sprawozdania/prezentacji/referatu	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	5
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	6
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBBS.54PK.05076.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 30	Liczba punktów ECTS 5.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Znajomość głównych procesów biorafinacji lignocelulozowej (w tym pulpowania metodą Krafta) oraz wybranych procesów przyszłościowych.	K2_SBB_W07
PEU_W02	Znajomość warunków procesowych oraz zrozumienie zachowania surowców w procesie.	K2_SBB_W07
PEU_W03	Rozumie ograniczenia i korzyści związane z integracją biorafinerii z innymi procesami przemysłowymi, takimi jak produkcja bioenergii.	K2_SBB_W07

Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi przeprowadzić analizę wykonalności procesów biorafinacji.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06, K2_SBB_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie oraz planować eksperyment.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Koncepcja biorafinerii oraz najczęściej stosowane koncepcje biorafinerii do produkcji włókien i produktów materiałowych, paliw oraz produktów chemicznych z biomasy.

Jak biorafinerie mogą być zintegrowane z produkcją energii i rafineriami ropy naftowej.

Wiedza i umiejętności do rozwiązywania typowych problemów procesowych w procesach biorafinacji oraz zrozumienie czynników wpływających na wykonalność procesów biorafinacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Projekt	30
Przygotowanie projektu	19
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	6
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 125



Separations by Filtration in Biorefining Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54PK.05077.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obowiązkowość Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Laboratorium: 15 Projekt: 2	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna podstawy procesów separacji ciało stałe-ciecz oraz ich zastosowania w biorafinacji.	K2_SBB_W07
PEU_W02	Zna techniki mikro-, ultra- i nanofiltracji oraz ich zastosowania w biorafinacji.	K2_SBB_W07
Z zakresu umiejętności		

PEU_U01	Posiada praktyczne doświadczenie w obsłudze jednostek filtracji membranowej z wykorzystaniem surowców biopochodnych.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06, K2_SBB_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie oraz planować eksperyment.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

C1. Procesy membranowe do oczyszczania różnych strumieni w biorafineriach.

C2. Materiały i moduły membranowe.

C3. Podstawowe zjawiska w procesach membranowych (zanieczyszczanie membran, polaryzacja stężeniowa, ciśnienie osmotyczne).

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	15
Projekt	2
Przygotowanie projektu	10
Przeprowadzenie badań empirycznych	14
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Separations by Adsorption in Biorefining

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54PK.05078.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	--

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 15	Liczba punktów ECTS 3.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zrozumienie okresowego charakteru procesów separacji opartych na adsorpcji (adsorpcja, wymiana jonowa, chromatografia).	K2_SBB_W07
PEU_W02	Znajomość zasad działania najważniejszych konfiguracji przemysłowych procesów separacji chromatograficznej.	K2_SBB_W07
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Posiadanie umiejętności projektowania procesów separacji adsorpcyjnej/chromatograficznej na podstawie danych eksperymentalnych i teorii.	K2_SBB_U02, K2_SBB_U06, K2_SBB_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Potrafi współpracować w grupie oraz planować eksperyment.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Koncepcja i matematyczne opracowanie dynamiki kolumny adsorpcyjnej.

Projektowanie procesów opartych na adsorpcji z wykorzystaniem prędkości propagacji fal stężenia.

Zastosowania adsorpcji, wymiany jonowej i chromatografii w biorafinacji.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Projekt	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	14
Przygotowanie projektu	8
Zaliczenie/Egzamin	3
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 75



Business Models and Market Analysis LUT

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering	Cykl kształcenia 2025/2026
Specjalność -	Kod przedmiotu W3SBBS.54HS.05079.25
Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny	Grupa zajęć Tak
Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier)	Języki wykładowe angielski
Forma studiów studia stacjonarne	Obligatoryjność Obowiązkowy
Profil studiów profil ogólnoakademicki	Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 2.0
	Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 15 Projekt: 2	

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Student potrafi sporządzić prognozę ekonomiczną i plan biznesowy projektu biznesowego w sektorze chemicznym.	K2_SBB_U06
PEU_U02	Student zna narzędzia do analizy finansowej.	K2_SBB_U06
PEU_U03	Student potrafi zastosować różne podejścia analizy SWOT do wybranego przypadku biznesowego.	K2_SBB_U09
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi odpowiedzialnie współpracować w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze, wykorzystując w tym celu wiedzę i doświadczenie ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu, umie korzystać z fachowej literatury.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Podstawowe pojęcia analizy finansowej i planu biznesowego.
2. Umiejętność oceny wcześniej nieznanego produktu lub rynku.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	15
Projekt	2
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	10
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Zaliczenie/Egzamin	3
Przygotowanie projektu	10
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 50



Business Models and Market Analysis UCLM

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54HS.05080.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych
Semestr Semestr 3	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Wykład: 15 godz., 1 ECTS, Zaliczenie na ocenę; w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykład synchroniczny: 15

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Student potrafi sporządzić prognozę ekonomiczną i plan biznesowy projektu biznesowego w sektorze chemicznym.	K2_SBB_W13
PEU_W02	Student zna narzędzia do analizy finansowej.	K2_SBB_W13
PEU_W03	Student zna różne podejścia do analizy SWOT w wybranym przypadku biznesowym.	K2_SBB_W13
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi odpowiedzialnie współpracować w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze, wykorzystując w tym celu wiedzę i doświadczenie ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu, umie korzystać z fachowej literatury.	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

1. Podstawowe pojęcia analizy finansowej i planu biznesowego.
2. Zdolność do badania wcześniej nieznanego produktu lub rynku.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	8
Zaliczenie/Egzamin	2
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 25



Design and Optimization of Experiments

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54PM.05081.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kształcenia podstawowego - matematyka Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
---	---

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia: 15 Projekt: 2	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	---	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	rozumie znaczenie zaprojektowanych eksperymentów	K2_SBB_W06
PEU_W02	ma wiedzę dotyczącą eksperymentowania, analizy regresji i podstawowej analizy wariancji (ANOVA)	K2_SBB_W06
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	potrafi optymalizować proces inżynierski z wykorzystaniem projektowania eksperymentów i analizy danych	K2_SBB_U03, K2_SBB_U06, K2_SBB_U09

Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Student potrafi współdziałać w grupie i dyskutować na temat złożonych problemów badawczych	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06
PEU_K02	Student świadomie i efektywnie pracuje w podgrupie podczas zbierania danych i przetwarzania wyników	K2_SBB_K05, K2_SBB_K06

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Koncepcja projektowania eksperymentów

Pochodzenie i łagodzenie niepewności w eksperymentach

Metody projektowania czynnikowego i analiza wariancji

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Projekt	2
Przygotowanie projektu	8
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Przygotowanie do zajęć	30
Zaliczenie/Egzamin	5
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Finnish Language and Culture Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.54JO.05082.25 Grupa zajęć Tak Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Języki obce
---	---

Semestr Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma dydaktyczna i godziny zajęć Ćwiczenia: 30 Projekt: 10	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------	--	-----------------------------------

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	umiejętność korzystania ze słownictwa i zwrotów w typowych codziennych sytuacjach	K2_SBB_U11
PEU_U02	umiejętność mówienia o sobie i rozumienia podstawowych pytań w języku fińskim	K2_SBB_U11
PEU_U03	umiejętność wykorzystania wiedzy o kulturze i społeczeństwie fińskim w praktyce	K2_SBB_U11

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- Kultura fińska i sposoby życia w Finlandii
- Podstawy języka fińskiego

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Ćwiczenia	30
Projekt	10
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	28
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	13
Zaliczenie/Egzamin	4
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 100



Master Thesis Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Sustainable Biomass and Bioproducts Engineering Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemiczny Poziom kształcenia studia drugiego stopnia 4 semestry (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki	Cykl kształcenia 2025/2026 Kod przedmiotu W3SBB5.58PD.04946.25 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Obowiązkowy do wyboru Blok zajęciowy Praca dyplomowa Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Semestr Semestr 4	Forma dydaktyczna, godziny zajęć, liczba punktów ECTS i forma zaliczenia • Laboratorium: 360 godz., 30 ECTS, Zaliczenie na ocenę

Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt przedmiotowy	Treść	Efekt kierunkowy
Z zakresu wiedzy		
PEU_W01	Zna rodzaje źródeł wiedzy naukowej i zawodowej	K2_SBB_W05
PEU_W02	Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu tematu pracy dyplomowej	K2_SBB_W05
Z zakresu umiejętności		
PEU_U01	Potrafi zebrać i zweryfikować informacje przydatne do poznania konkretnego zagadnienia	K2_SBB_U06
PEU_U02	Potrafi połączyć i wybrać informacje z różnych źródeł	K2_SBB_U08
PEU_U03	Potrafi syntetycznie i krytycznie przetwarzać zebrane informacje	K2_SBB_U08
PEU_U04	Potrafi przygotować pisemne opracowanie na wybrany temat naukowy lub praktyczny	K2_SBB_U08, K2_SBB_U12

PEU_U05	Potrafi przeprowadzić eksperymenty / projekt / przygotować oprogramowanie, a także przetworzyć wyniki i wyciągnąć wnioski ze swoich osiągnięć	K2_SBB_U08, K2_SBB_U12
Z zakresu kompetencji społecznych		
PEU_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K2_SBB_K01
PEU_K02	Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce	K2_SBB_K04
PEU_K03	Posiada umiejętność pracy w zespole kilkusobowym	K2_SBB_K07
PEU_K04	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.	K2_SBB_K09

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

- C1 Umiejętność korzystania z literatury naukowej i innych źródeł informacji.
C2 Selekcja i grupowanie informacji pod kątem specyficznego tematu pracy.
C3 Nabycie umiejętności przygotowania pisemnego opracowania na wybrany temat badawczy lub teoretyczny.
C4 Poszerzenie wiedzy w specjalistycznej dziedzinie w ramach kierunku studiów
C5 Zapoznanie się z podstawami metodyki pracy naukowej

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Laboratorium	360
Przygotowanie pracy dyplomowej	100
Przeprowadzenie badań literaturowych	100
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	49
Samodzielne doskonalenie umiejętności praktycznych	140
Zaliczenie/Egzamin	1
Całkowity nakład pracy studenta (CNPS)	Liczba godzin 750