

Nazwa wydziału	Wydział Chemiczny
Nazwa kierunku	Biotechnologia
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych - dyscypliny: nauki chemiczne - 55,00% biotechnologia - 25,00% Nauki inżynieryjno-techniczne - dyscypliny: Inżynieria chemiczna - 20,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	W sylabusach przedmiotów są szczegółowo określone metody kształcenia i sposoby weryfikacji efektów uczenia się. W procesie weryfikacji i oceny efektów uczenia się podczas wykładów, ćwiczeń, seminariów, laboratoriów są wykorzystywane następujące sposoby: <ul style="list-style-type: none"> • egzaminy pisemne • egzaminy ustne • kolokwia pisemne • kolokwia ustne • ocena aktywności studenta podczas zajęć • ocena pracy domowej • ocena prezentacji • ocena projektu • ocena sprawozdania/raportu pisemnego Podczas weryfikacji i oceny efektów uczenia się związanych z pracą dyplomową są wykorzystywane sposoby polegające na ocenie pracy dyplomowej oraz egzaminie dyplomowym.

Łączna liczba godzin zajęć	2881
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	214
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	115
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	69 (32%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy

Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	187 (87%)
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	54 (25%)
Łączna liczba godzin z matematyki	225
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	16
Łączna liczba godzin z fizyki	135
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	12
Łączna liczba godzin z języków obcych	180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	15

WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	W ramach przedmiotu student odbywa min. 4 tygodniową praktykę zawodową w zakładzie pracy (firmie lub instytucji) związanym z szeroko pojętą działalnością biotechnologiczną. Student realizuje praktykę zawodową zgodnie z programem, w zakresie wynikającym ze specyfiki zakładu pracy. Indywidualny program praktyki studenta określa opiekun praktyki zawodowej w zakładzie pracy na mocy porozumienia o organizacji praktyk zawartego pomiędzy Wydziałem a Zakładem. Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie rozmowy, zaświadczenia o odbyciu praktyki oraz sprawozdaniu z jej przebiegu. Do przedmiotu Praktyka zawodowa przypisane są 4 punkty ECTS.
Opis przedmiotów obieralnych	<p>Studenci w toku studiów mają dostępne 2 rodzaje przedmiotów obieralnych. Pierwsza grupa to przedmioty obieralne w ramach przedmiotów obowiązkowych (dla niektórych przedmiotów dostępne są 2,3 wersje o treściach dających takie same efekty uczenia się). Druga grupa to przedmioty obieralne z puli wydziałowej, gdzie jedynym wymogiem jest wybór przedmiotów w konkretnym wymiarze godzinowym wraz z przypisaną do tego liczbą punktów ECTS na poszczególnych semestrach.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Na semestrze 5 student wybiera przedmioty obieralne w wymiarze 120h za 8 ECTS. • Na semestrze 6 student wybiera przedmioty obieralne w wymiarze 135h za 9 ECTS. • Na semestrze 7 student wybiera przedmioty obieralne w wymiarze 60h za 4 ECTS. <p>W dokumencie zostały załączone sylabusy przykładowych przedmiotów obieralnych.</p>

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

Jednostka: Wydział Chemiczny
Nazwa kierunku studiów: Biotechnologia
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
K_W01	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku biotechnologia, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich, statystycznych oraz interpretacja zjawisk przyrodniczych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W02	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami właściwymi dla kierunku biotechnologia	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W03	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W04	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W05	Posiada wiedzę z zakresu ochrony środowiska i ekologii	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W06	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu biologii komórki	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W07	Posiada wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów biotechnologicznych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W08	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O

K_W09	Posiada podstawową wiedzę z zakresu genetyki i inżynierii genetycznej	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W10	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej w tym bioreaktorów	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W11	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów biotechnologicznych, zna obowiązujące regulacje międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa technicznego i podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W12	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W13	Posiada podstawową wiedzę z zakresu enzymologii	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W14	Posiada podstawową wiedzę z zakresu kultur komórkowych i tkankowych roślin i zwierząt	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W15	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania m.in. do grafiki inżynierskiej	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W16	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W17	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy	P6U_W	I_P6S_WK
K_W18	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
K_W19	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
K_U01	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U02	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym.	P6U_U	I_P6S_UK
K_U03	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U04	Zna wybrany język obcy na poziomie biegłości B2 i umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu chemii w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, biologii, biochemii i biotechnologii	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U05	Potrafi samodzielnie przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U06	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania badawczego, w tym także w wybranym języku obcym	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O

K_U07	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w zakresie biotechnologii i pokrewnych dyscyplin przyrodniczych, brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska	P6U_U	I_P6S_UK
K_U08	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U09	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych i przeprowadzenia ekspertyz pod opieką opiekuna naukowego	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U10	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U11	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U12	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U13	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U14	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U15	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii komórki, mikrobiologii, biochemii, genetyki i enzymologii	P6U_U	I_P6S_UW_O
K_U16	Stosuje metody analityczne i aparaturę do prowadzenia obserwacji zjawisk biologicznych i pomiarów właściwości fizykochemicznych w laboratorium i w terenie	P6U_U	I_P6S_UW_O
K_U17	Zna zasady BHP i stosuje podstawowe regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
K_U18	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U19	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U20	Potrafi sformułować specyfikację prostych procesów biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, gospodarki odpadami chemicznymi i biologicznymi, operacji jednostkowych i aparatury	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U21	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w biotechnologii	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U22	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	I_P6S_UU
K_U23	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	P6U_U	I_P6S_UO
K_U24	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	P6U_U	I_P6S_UU

Kompetencje społeczne			
K_K01	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć biotechnologii wśród laików	P6U_K	I_P6S_KO
K_K02	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu	P6U_K	I_P6S_KK
K_K03	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	P6U_K	I_P6S_KR
K_K04	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy	P6U_K	I_P6S_KK
K_K05	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	P6U_K	I_P6S_KK
K_K06	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	I_P6S_KO

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1005
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 1, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	8

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

Cel przedmiotu	Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu algebry, geometrii analitycznej, analizy matematycznej oraz równań różniczkowych zwyczajnych niezbędnej w dalszym toku studiów. Wykształcenie umiejętności formułowania i rozwiązywania problemów matematycznych z zakresu wiedzy inżynierskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	8	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.20
Razem	200	8.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	120	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	120	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	80	

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

1. Wykonywanie działań na macierzach. Obliczanie wyznaczników macierzy metodą przekształceń elementarnych, metodą Sarrusa oraz metodą rozwinięcia Laplace'a. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Wyznaczanie rzędu macierzy (4 godz.)
2. Rozwiązywanie układów równań metodą Cramera i macierzy odwrotnej. Wykorzystanie twierdzenia Kroneckera-Capellego do rozwiązywania układów równań liniowych. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa (4 godz.)
3. Badanie monotoniczności ciągów. Wyznaczanie granic ciągów (2 godz.)
4. Wyznaczanie granic funkcji. Badanie ciągłości funkcji (4 godz.)
5. Obliczanie pochodnej funkcji. Badanie różniczkowalności funkcji. Wyznaczanie stycznej do wykresu funkcji (2 godz.)
6. Wyznaczanie granic funkcji z wykorzystaniem twierdzenia de l'Hospitala (2 godz.)
7. Badanie monotoniczności funkcji. Wyznaczanie ekstremów funkcji (2 godz.)
8. Wyznaczanie asymptot funkcji. Badanie wklęsłości i wypukłości funkcji. Wyznaczanie punktów przegięcia funkcji (2 godz.)
9. Badanie przebiegu zmienności funkcji (4 godz.)
10. Obliczanie całek nieoznaczonych z zastosowaniem twierdzenia o całkowaniu przez części oraz twierdzenia o całkowaniu przez podstawienie. Obliczanie całek dla funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych (12 godz.)
11. Obliczanie całek oznaczonych i zastosowanie tych całek do wyznaczania pola obszaru płaskiego, długości łuku krzywej oraz pola powierzchni i objętości brył obrotowych (2 godz.)
12. Obliczanie całek niewłaściwych (2 godz.)
13. Badanie zbieżności szeregów liczbowych (4 godz.)
14. Badanie zbieżności szeregów funkcyjnych. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina (2 godz.)
15. Rozwiązywanie równań różniczkowych I rzędu (2 godz.)
16. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych wyższych rzędów (4 godz.)
17. Obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów. Wyznaczanie równania płaszczyzny w postaci ogólnej. Wyznaczanie równania prostej w postaci kierunkowej, krawędziowej i parametrycznej. Rozwiązywanie zadań dotyczących wzajemnego położenia płaszczyzn, prostych oraz prostej i płaszczyzny w przestrzeni (6 godz.)

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Macierze i wyznaczniki: definicja macierzy, działania na macierzach, definicja wyznacznika, własności wyznaczników, metoda Sarrusa, rozwinięcie Laplace'a, macierz odwrotna (3 godz.) 2. Układy równań liniowych: twierdzenie Cramera, postać macierzowa układu równań, rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera-Capellego, metoda eliminacji Gaussa (3 godz.) 3. Ciągi liczbowe: własności, monotoniczność, ograniczoność ciągu. Granice ciągów: właściwe, niewłaściwe, własności, symbole nieoznaczone, liczba e (2 godz.) 4. Funkcje jednej zmiennej: definicja, własności, granice, funkcje cyklotomiczne (3 godz.) 5. Asymptoty funkcji, ciągłość funkcji, twierdzenia o funkcjach ciągłych (2 godz.) 6. Pochodna funkcji jednej zmiennej: definicja, własności, interpretacja geometryczna (2 godz.) 7. Funkcje różniczkowalne: twierdzenie Rolla, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Cauchy'ego. Różniczka funkcji. Ekstrema funkcji (2 godz.) 8. Reguła de l'Hospitala, pochodne wyższych rzędów: obliczanie, własności, klasa funkcji (3 godz.) 9. Monotoniczność, wklęsłość i wypukłość funkcji. Wzór Taylora. Ekstrema funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji (3 godz.) 10. Całka nieoznaczona: definicja, własności, twierdzenie o całkowaniu przez części, twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych. Całkowanie funkcji niewymiernych (10 godz.) 11. Całka oznaczona: definicja, interpretacja geometryczna, twierdzenia o całkach oznaczonych, metody obliczania. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej: wyznaczanie pola obszaru, długości łuku krzywej, objętości i pola bryły obrotowej (4 godz.) 12. Całka niewłaściwa: definicja i metody obliczania (2 godz.) 13. Szeregi liczbowe: definicja, pojęcie zbieżności i sumy szeregu, kryteria zbieżności, zbieżność względna i bezwzględna szeregu (3 godz.) 14. Szeregi funkcyjne: szeregi potęgowe, wyznaczanie promieni i przedziałów zbieżności szeregów, wyznaczanie sum szeregów, rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina (4 godz.) 15. Równania różniczkowe zwyczajne: klasyfikacja równań, rozwiązania ogólne i szczególne, zagadnienie Cauchy'ego. Równania o zmiennych rozdzielonych, równania różniczkowe sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe, równania Bernoulliego. Równania różniczkowe liniowe niejednorodne o stałych współczynnikach, metoda uśredniania stałych i metoda przewidywań (8 godz.) 16. Iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany wektorów w R^3 (2 godz.) 17. Równanie płaszczyzny i równania prostych w R^3 (2 godz.) 18. Wzajemne położenie płaszczyzn, wzajemne położenie prostych oraz wzajemne położenie prostej i płaszczyzny w R^3 (2 godz.)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę w zakresie algebry, w szczególności: rachunku macierzowego oraz układów równań liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu geometrii analitycznej, w szczególności: przestrzeni wektorowych, podprzestrzeni liniowych i hiperpłaszczyzn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: obliczania granic ciągów i funkcji jednej zmiennej, rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykonać działania na macierzach oraz rozwiązywać układy równań z wykorzystaniem macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykonywać działania na wektorach, rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego położenia płaszczyzn i prostych w przestrzeni trójwymiarowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, odróżnia symbole nieoznaczone i oznaczone, potrafi przekształcać symbole nieoznaczone. Potrafi badać ciągłość funkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi obliczać pochodną funkcji jednej zmiennej, potrafi stosować regułę de l'Hospitala do wyznaczania granic funkcji, potrafi badać przebieg zmienności funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi obliczyć całki nieoznaczone, w szczególności całki z funkcji wymiernych, niewymiernych, trygonometrycznych. Potrafi obliczyć całkę oznaczoną i zastosować ją do obliczania pól powierzchni, długości łuku krzywej oraz objętości i pola bryły obrotowej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1003
Nazwa przedmiotu	Fizyka i biofizyka 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 1, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	8

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu mechaniki klasycznej, termodynamiki oraz elektromagnetyzmu w zakresie umożliwiającym zrozumienie podstawowych problemów fizycznych oraz przydatnym do formułowania i rozwiązywanie prostych zadań z w/w zakresu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	8	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	92	3.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	108	4.32
Razem	200	8.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	92

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	108
---	-----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład przedmiotu obejmuje dwie części. Pierwsza przedstawia wybrane zagadnienia klasycznego kursu fizyki akademickiej z trzech działów fizyki – dynamiki, termodynamiki oraz elektromagnetyzmu. W obszarze dynamiki przedstawiony jest opis ruchu z wykorzystaniem praw Newtona oraz Zasad Zachowania, podstawowe pojęcia ruchu drgającego oraz hydrostatyki i hydrodynamiki. W dalszej części wykładu studenci poznają dwa sposoby opisu gazów – termodynamikę fenomenologiczną opartą o Zasady Termodynamiki oraz termodynamikę statystyczną opartą o kinetyczną teorię gazów i rozkłady statystyczne. Kolejno przedstawione zostaną wybrane tematy elektrodynamiki, zagadnienia ładunku i prądu elektrycznego, formalizm polowy, fale elektromagnetyczne oraz magnetyzm materii. Druga część wykładu poświęcona jest wykorzystaniu przedstawionych wcześniej podstaw fizycznych do opisu zagadnień biofizycznych, podobnie jak w części pierwszej wykładu, z trzech obszarów. Na początku omówione zostaną wybrane zagadnienia fizyki cząsteczek biologicznych, fizyki komórek, tkanek i biomechaniki. W dalszej części, w przedstawiony zostanie opis przepływów płynów, gazów biologicznych oraz wymiany ciepła. Ostatni fragment wykładu poświęcony będzie fizyce przewodnictwa nerwów, działania mięśni i zagadnieniom związanym z percepcją.
Ćwiczenia	W ramach ćwiczeń studenci rozwiązują zadania rachunkowe ilustrujące wybrane zagadnienia i problemy fizyczne przedstawione na wykładzie. Główny nacisk położony jest na wykorzystanie rachunku różniczkowego i całkowego do opisu zjawisk fizycznych i biofizycznych, w tym zagadnień z obszaru dynamiki, zasad termodynamiki, fizyki gazów i płynów, transferu ciepła, przewodnictwa elektrycznego oraz magnetyzmu materii.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami właściwymi dla kierunku biotechnologia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne praca domowa
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat procesów fizycznych zachodzących w organizmach żywych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W07
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne praca domowa

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie z zakresu biotechnologii, w tym także poprzez korzystanie ze standardów i norm inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1001
Nazwa przedmiotu	Biologia komórki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 1, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową i funkcjonowaniem komórek eukariotycznych. Wyjaśnienie podstaw procesów biochemicznych leżących u podstaw funkcjonowania komórki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy budowy komórki z uwzględnieniem różnic pomiędzy komórkami prokariotycznymi i eukariotycznymi. Typy komórek roślinnych i zwierzęcych. 2. Chemiczne podstawy budowy i działania komórek. Energia, kataliza i biosynteza. 3. Struktura i funkcje białek. 4. Budowa błon biologicznych, transport przez błony, przewodnictwo elektryczne. 5. Utrzymywanie i przekazywanie informacji genetycznej, organizacja materiału genetycznego. 6. Kontrola ekspresji genów. Manipulowanie genami i komórkami. 7. Przekształcanie energii w mitochondriach i chloroplastach. 8. Przedziały wewnątrzkomórkowe i transport pęcherzykowy 9. Degradacja składników komórki, proteoliza, ubikwitynacja. 10. Sygnalizacja międzykomórkowa. Receptory, amplifikacja sygnału, białka G, kinazy, kaskady sygnałowe, GTPazy, fosfatazy. 11. Cytoszkielecik i mobilność: aktyna, mikrotubule i centrosomy, filamety pośrednie, transdukcja chemicznej energii w ruch. Ruch wewnątrzkomórkowy. 12. Kontrola cyklu komórkowego i śmierć komórki. Podział komórki. 13. Genetyka, mejoza i molekularne podstawy dziedziczności 14. Tkanki i nowotwory. Praca z komórkami, prowadzenie hodowli, izolacja frakcji komórkowych. <p>Wykłady będą wzbogacone informacjami na temat tradycyjnych i nowoczesnych sposobów badania struktur oraz funkcjonowania komórki, jak również prezentacją postaci słynnych uczonych i przełomowych odkryć.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu biologii komórki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	test:test pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
Metody weryfikacji	test:test pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje związane z biologią komórki z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	test:test pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Metody weryfikacji	test:test pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w zakresie biotechnologii i pokrewnych dyscyplin przyrodniczych, brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Metody weryfikacji	test:test pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Metody weryfikacji	test:test pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	test:test pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1006
Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska i ekologia
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 1, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami ekologicznymi oraz pojęciami dotyczącymi organizacji na poziomie ekosystemu, biocenozy i populacji, wiedzą o ekosferze jako zbiorze ekosystemów naturalnych oraz wpływem czynników antropogenicznych na funkcjonowanie ekosystemów wodnych i lądowych, degradację gleb i zanieczyszczenie atmosfery. Zaznajomienie z sozologicznymi podstawami kształtowania środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Ekosfera jako zbiór ekosystemów naturalnych i poddanych antropopresji. Podstawowe prawa ekologiczne, zasady i pojęcia dotyczące organizacji na poziomie ekosystemu, biocenozy i populacji, zasady obiegu materii i przepływu energii w układach ekologicznych, główne geocykle, środowiska przyrodnicze. Główne rodzaje zanieczyszczeń związanych z działalnością człowieka. Wpływ czynników antropogenicznych na funkcjonowanie ekosystemów wodnych i lądowych, degradację gleb oraz zanieczyszczenie atmosfery. Sozologiczne podstawy kształtowania środowiska. Międzynarodowe konwencje dotyczące ochrony środowiska oraz przepisy prawne i organizacja ochrony środowiska w Polsce.
Ćwiczenia	Zagrożenia naturalne i antropogeniczne ekosfery oraz sposoby ich zapobiegania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma ogólną wiedzę o ekosferze jako zbiorze ekosystemów naturalnych i poddanych antropopresji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe prawa ekologiczne, zasady i pojęcia dotyczące organizacji na poziomie ekosystemu, biocenozy i populacji, zasady obiegu materii i przepływu energii w układach ekologicznych, główne geocykle, środowiska przyrodnicze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna główne rodzaje zanieczyszczeń związane z działalnością człowieka. Posiada wiedzę z zakresu wpływu czynników antropogenicznych na funkcjonowanie ekosystemów wodnych i lądowych, degradację gleb i zanieczyszczenie atmosfery oraz sozologicznych podstaw kształtowania środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W04
Opis	Zna międzynarodowe konwencje dotyczące ochrony środowiska oraz podstawowe przepisy prawne i organizację ochrony środowiska w Polsce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi za pomocą odpowiednich technik przedstawić wyniki badań dokonanych w zakresie ekologii i ochrony środowiska i innych dyscyplin przyrodniczych oraz przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	praca domowa:ocena referatu

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	praca domowa:ocena referatu
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi krytycznie dyskutować na temat studiowanych zagadnień wykorzystując informacje z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć:ocena dyskusji
Kod efektu	U04
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w ekologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	praca domowa:ocena referatu
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne praca domowa:ocena referatu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1004
Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 1, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami kreślenia i odczytywania rysunków technicznych utworzonych metodą rzutowania prostokątnego. Opanowanie przez studentów podstawowych metod tworzenia, modyfikacji i wydruku rysunków technicznych wykonawczych i złożeniowych za pomocą programu AutoCAD.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Część I - kreślarnia. Rysunek techniczny jako język międzynarodowy inżynierów. Podział rysunków ze względu na sposób rzutowania. Różnice w rzutowaniu prostokątnym wg metody pierwszego i trzeciego kąta. Przekroje przedmiotów: przekrój prosty, półprzekrój, przekrój kilkoma płaszczyznami przecinającymi się, kład, przekrój miejscowy, przekrój i widok częściowy. Zasady wymiarowania i rodzaje wymiarów. Skracanie i przerwanie długich przedmiotów, powiększanie małych elementów. Zasady rysowania połączeń gwintowych. Zasady stosowane w rysunkach złożeniowych (numeracja rysunków, numeracja części, oznaczenia części znormalizowanych). Rysowanie połączeń wpustowych. Oznaczanie tolerancji i pasowań. Odczytywanie rysunków złożeniowych. Część II – laboratorium komputerowe. Interfejs graficzny programu AutoCAD. Przestrzeń modelu i papieru. Tworzenie i edycja obiektów rysunkowych i tekstowych. Typy współrzędnych rysunkowych. Pomoce i narzędzia rysunkowe. Tryby lokalizacji. Filtry współrzędnych. Funkcja śledzenia. Przenoszenie, kopiowanie, obracanie, dopasowywanie i szyk obiektów. Ucinanie, wydłużanie, kreskowanie, fazowanie i zaokrąglanie obiektów. Warstwy rysunkowe. Wymiarowanie obiektów. Statyczne i dynamiczne bloki rysunkowe i ich atrybuty. Biblioteki obiektów rysunkowych. Drukowanie projektu graficznego.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania m.in. do grafiki inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Metody weryfikacji	projekt:ocena projektu

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBHP-ISP
Nazwa przedmiotu	BHP
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

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

Cel przedmiotu	Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia, szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia dla studentów rozpoczynających kształcenie w uczelni, w zakresie uwzględniającym specyfikę kształcenia w uczelni i rodzaj wyposażenia technicznego wykorzystywanego w procesie kształcenia jest obowiązkowe. Szkolenie z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązuje wszystkich studentów rozpoczynających pierwszy semestr studiów w Politechnice Warszawskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Szkolenie jest realizowane w formie samokształcenia zgodnie z programem szkolenia. Zasady organizacji szkolenia z zakresu BHP zostały opisane w Zarządzeniu Rektora nr 22/2024 z dnia 22 kwietnia 2024 roku w sprawie szkoleń z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia studentów oraz uczestników studiów podyplomowych Politechniki Warszawskiej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędną w toku studiów na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	Wykład: test

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	Wykład: test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIBIBL-ISP
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest przygotowanie studenta do aktywnego korzystania ze zbiorów i usług bibliotecznych. Zgodnie z Zarządzeniem 24/2021 Rektora PW z dnia 30/03/2021 zaliczenie szkolenia jest obowiązkowe dla wszystkich studentów pierwszego roku studiów pierwszego stopnia.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Zajęcia w formie kursu e-learningowego, prowadzone są na platformie Leon PW i mają na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie studentów z elektronicznymi zasobami BG PW, zasobami komercyjnymi dostępnymi dla PW, oraz z naukowymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie; • pokazanie jak budować strategię wyszukiwania literatury w bazach danych; • pomoc w zarządzaniu informacją naukową pobraną z różnych źródeł.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę przydatną do aktywnego korzystania z zasobów i usług bibliotecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W17
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Rozumie potrzebę doksztalcenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1002
Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 1, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

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

Cel przedmiotu	Wykład zawiera zagadnienia dotyczące klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych, przegląd najważniejszych typów wiązań chemicznych w drobinach oraz przegląd wiązań i innych oddziaływań międzycząsteczkowych w układach makroskopowych. Obejmuje systematyczny przegląd struktur, właściwości i metod otrzymywania pierwiastków oraz ich najważniejszych związków, w szczególności połączeń tlenowych i związków z wodorem. Celem ćwiczeń jest zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami obliczeń chemicznych dla wybranych działów chemii oraz utrwalenie tych wiadomości poprzez rozwiązywanie zadań.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	72	2.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	78	3.12
Razem	150	6.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	12	
Razem	72	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	78	

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	1. Stechiometria i roztwory 2. Równowagi jonowe w wodnych roztworach elektrolitów 3. Reakcje utleniania i redukcji
Wykład	1. Budowa materii 2. Układ okresowy pierwiastków 3. rodzaje wiązań i typy związków chemicznych 4. Budowa układów makroskopowych 5. Reakcje chemiczne 6. Przegląd struktur i własności związków chemicznych pierwiastków grup głównych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia i prawa chemiczne oraz najważniejsze teorie budowy materii ze szczególnym uwzględnieniem poziomu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Zna właściwości chemiczne najważniejszych związków nieorganicznych, w szczególności połączeń tlenowych i związków z wodorem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W07
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posługiwać się podstawową terminologią i nomenklaturą chemiczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Umie wykonywać podstawowe obliczenia chemiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi przewidzieć budowę i własności chemiczne cząsteczek prostych związków chemicznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Umie posługiwać się najważniejszymi teoriami budowy materii do opisu właściwości na poziomie chemicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się- podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-1007
Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S1-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest nauczanie studentów podstawowych pojęć, praw oraz zależności obowiązujących w całej dziedzinie wiedzy jaką jest chemia. Najobszerniej potraktowano zagadnienia struktury elektronowej atomów, wiązań chemicznych i budowy cząsteczek oraz reakcji chemicznych w roztworach wodnych (reakcje kwas-zasada, reakcje utleniania – redukcji). Przegląd struktur i własności pierwiastków grup głównych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	45.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	72	2.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	78	3.12
Razem	150	6.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	12	
Razem	72	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	78	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia

Wykład:

1. Wprowadzenie do chemii: - Podstawowe pojęcia: zjawiska chemiczne i fizyczne, substancje proste i złożone, związki chemiczne, mieszaniny fizyczne, atom, nuklid, izotop, masa atomowa, masa cząsteczkowa, mol. - Podstawowe prawa chemiczne.
2. Ziarnista budowa materii - Rodzaje oddziaływań między składnikami materii. Cząstki elementarne. Jądro atomowe. Liczba atomowa i masowa. Trwałość jąder. Przemiany jądrowe.
3. Elektronowa struktura atomu - Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Funkcje falowe i równanie Schrödingera. Model atomu wodoru. Elektron jako fala stojąca. Liczby kwantowe. Orbitale atomowe. - Układ okresowy pierwiastków. - Zapis konfiguracji elektronowych. Rozbudowa powłok elektronowych. Zakaz Pauli'ego i reguła Hunda. Elektrony walencyjne. Rdzenie atomowe.
4. Budowa cząsteczki – wiązania chemiczne - elektrony walencyjne i wiązania. Rodzaje wiązań chemicznych. Elektroujemność. Energia wiązań chemicznych. - Charakterystyka wiązania kowalencyjnego, jonowego i metalicznego. Wiązania wielokrotne. - Hybrydyzacja orbitali atomowych. Wiązania zdelokalizowane. Rząd wiązania. - Orbitale molekularne. Charakterystyka orbitali typu σ i π . Struktura orbitali molekularnych w prostych cząsteczkach dwuatomowych - przykłady. - Słabe wiązania chemiczne. Wiązania wodorowe. Siły van der Waalsa.
5. Reakcje chemiczne - Pojęcie reakcji chemicznej, substraty, produkty, stechiometria. - Reakcje kwasowo-zasadowe. Reakcje utleniania i redukcji. - Podstawowe wiadomości z kinetyki i katalizy. Zależność szybkości reakcji od temperatury. - Równowaga chemiczna – pojęcie równowagi dynamicznej. Stała równowagi. Reguła przekory.
6. Związki kompleksowe – budowa i właściwości; elementy teorii pola krystalicznego.
7. Charakterystyka stanów skupienia materii - Gaz doskonały, gazy rzeczywiste. - Ciała stałe krystaliczne i amorficzne. - Stan ciekły. Charakterystyka i struktura cieczy.
8. Przegląd własności chemicznych pierwiastków i ich związków nieorganicznych.

Ćwiczenia:

1. Podstawowe obliczenia chemiczne - Sposoby wyrażania stężeń, przeliczanie stężeń, obliczenia; - Wzory chemiczne, obliczenia związane ze składem związków chemicznych; - Prawa gazowe, równanie stanu.
2. Równowagi chemiczne w roztworach - Równowaga termodynamiczna, stała równowagi i jej związek z równaniem reakcji; - Reakcje kwasowo-zasadowe, hydroliza, trudno rozpuszczalne sole, tworzenie kompleksów, reakcje utleniania-redukcji, obliczenia; - Roztwory buforowe – obliczenia pojemności i rozcieńczeń;
3. Potencjały utleniania-redukcji, reakcje elektrodowe, elektroliza i ogniwa galwaniczne – obliczenia oparte na równaniach Nernsta i Faradaya

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
------------	-----

Część I	
Opis	Posiada wiedzę związaną z budową atomową pierwiastków i cząsteczek oraz wiązań chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasady klasyfikacji pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe typy reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna własności chemiczne najważniejszych pierwiastków i ich związków nieorganicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W07
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie na podstawie wiedzy nabytej podczas wykładu, analizy zalecanej literatury lub innych fachowych źródeł rozszerzyć – poprzez pracę własną- posiadane dotychczas umiejętności i wiedzę z zakresu chemii ogólnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posługiwać się podstawową terminologią i nomenklaturą chemiczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U03
Opis	Umie rozwiązać zadania rachunkowe z chemii ogólnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi przewidzieć budowę i własności chemiczne cząsteczek prostych związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Umie posługiwać się najważniejszymi teoriami budowy materii do opisu właściwości na poziomie chemicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U06

Część I

Opis	Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2008
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu analizy wielowymiarowej oraz równań różniczkowych. Wykształcenie umiejętności formułowania i rozwiązywania problemów matematycznych z zakresu wiedzy inżynierskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none">• Funkcje wielu zmiennych.• Całka podwójna i jej własności.• Całka potrójna i jej własności.• Całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane.• Równania różniczkowe zwyczajne.• Ćwiczenia:• Funkcje wielu zmiennych.• Obliczanie całki podwójnej.• Obliczanie całki potrójnej• Obliczanie całek krzywoliniowych skierowanych i nieskierowanych.• Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań w przestrzeni dwu i trójwymiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi znajdować granice funkcji wielu zmiennych, badać ciągłość. Potrafi obliczać oraz stosować pochodne cząstkowe dowolnego rzędu, poszukiwać ekstremów lokalnych funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne oraz całki krzywoliniowe skierowane i nieskierowane.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Wykazuje znajomość klasyfikacji równań różniczkowych zwyczajnych oraz technik ich rozwiązywania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

Część I

Metody weryfikacji	egzamin pisemny egzamin ustny kolokwium pisemne
--------------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2004
Nazwa przedmiotu	Chemia ogólna i nieorganiczna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 2, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pracami w laboratorium chemicznym, podstawowym sprzętem laboratoryjnym oraz zdobycia umiejętności wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych. Zajęcia obejmują wykonanie szeregu ćwiczeń eksperymentalnych dotyczących podstawowych zagadnień chemii nieorganicznej: równowag ustalających się w roztworze wodnym (w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowania, utleniania-redukcji, hydrolizy oraz w układzie sól trudnorozpuszczalna– roztwór), właściwości roztworów buforowych oraz metod pomiaru pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

Część I

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Podstawy pracy laboratoryjnej. Przygotowywanie roztworów.2. Dysocjacja elektrolityczna w roztworach wodnych3. Reakcje kwasowo-zasadowe, hydroliza, bufory4. Ilość rozpuszczalności, reakcję kompleksowania5. Reakcje red-ox, ogniwa galwaniczne6. Reakcję kationów i anionów. Identyfikacja
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe zagadnienia z chemii nieorganicznej, ze szczególnym uwzględnieniem: równowag ustalających się w roztworze wodnym w reakcjach kwasowo-zasadowych, kompleksowania oraz utleniania-redukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna zasadę pomiaru pH, przewodnictwa elektrolitycznego oraz siły elektromotorycznej ogniw galwanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym oraz umie planować i wykonywać proste doświadczenia chemiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń potrafi sformułować wnioski dotyczące równowag kwasowo-zasadowych, reakcji kompleksowania, i reakcji red-ox oraz właściwości chemicznych kationów i anionów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2001
Nazwa przedmiotu	Biologia komórki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 2, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową komórek prokariotycznych i eukariotycznych, podstawowymi procesami zachodzącymi w komórkach, morfologią glonów, grzybów i pierwotniaków oraz z tkankami roślinnymi i zwierzęcymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Elementy komórki prokariotycznej i eukariotycznej: jądro, plastydy, ściana komórkowa, materiały zapasowe. Określenie składników chemicznych komórek. Przemiany metaboliczne zachodzące w komórkach: stan żywotności i odżywienia komórki. Podziały komórek: mitozy i mejozy. Morfologia glonów, grzybów i pierwotniaków. Budowa tkanek roślinnych - merystematycznych i stałych, funkcjonalne układy tkankowe. Obserwacje tkanek zwierzęcych - nabłonkowej, łącznej, mięśniowej i nerwowej.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna elementy budowy komórki prokariotycznej i eukariotycznej oraz podstawowe procesy zachodzące w komórce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna morfologię glonów, grzybów i pierwotniaków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna tkanki roślinne i zwierzęce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętności samodzielnego wykonywania badań eksperymentalnych pod opieką opiekuna naukowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii komórki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Posiada umiejętności wyszukiwania informacji ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących omawianych zagadnień.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2012
Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia ogólna
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Przedstawienie studentom klasyfikacji mikroorganizmów – systematycznej i związanej z poziomem bezpieczeństwa biologicznego. Zapoznanie z morfologią i replikowaniem wirusów, oraz fizjologią bakterii, grzybów mikroskopowych i glonów jednokomórkowych. Przedstawienie metod izolacji mikroorganizmów z próbek, ich hodowli i określania liczebności. Zapoznanie z technikami niszczenia drobnoustrojów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>W trakcie wykładów zostaną omówione wymienione poniżej zagadnienia z zakresu mikrobiologii ogólnej.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Główne obszary badawcze oraz podstawowe pojęcia stosowane w mikrobiologii 2. Wprowadzenie do systematyki mikroorganizmów oraz poziomów bezpieczeństwa biologicznego 3. Morfologia i replikowanie wirusów 4. Klasyfikacja, morfologia i fizjologia: bakterii, grzybów mikroskopowych i glonów jednokomórkowych 5. Występowanie drobnoustrojów w różnych środowiskach oraz wpływ czynników zewnętrznych na ich wzrost i przeżywalność 6. Sposoby niszczenia mikroorganizmów (sterylizacja) 7. Metody hodowli mikroorganizmów i sposoby określania wielkości ich populacji 8. Techniki izolacji i identyfikacji drobnoustrojów 9. Metody przechowywania szczepów warunkujące ich długoterminową przeżywalność
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Poszerzona wiedza z zakresu biologii komórki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii ogólnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w mikrobiologii, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe procesy zachodzące w komórkach mikroorganizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe ustalenia liczebności populacji mikroorganizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Zna zasady BHP dotyczące pracy z mikroorganizmami umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
-------------------	------

Część I

Opis	Jest gotów do popularyzowania wiedzy z zakresu mikrobiologii wśród laików oraz ma świadomość konieczności stałego aktualizowania wiedzy w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3005
Nazwa przedmiotu	Genetyka ogólna
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie istoty informacji genetycznej oraz wyjaśnienie sposobu jej przekazywania. Intencją wykładowcy jest przybliżenie pojęć oraz metod badawczych, którymi operuje współczesna genetyka w celu zrozumienia ostatnich odkryć i osiągnięć. Wykład z genetyki umożliwi wyrobienie własnego poglądu na możliwości wykorzystania wiedzy o genomach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia genetyczne w ujęciu historycznym, najważniejsze odkrycia genetyki. 2. Struktura cząsteczek DNA i RNA, budowa genów prokariotycznych i eukariotycznych, upakowanie materiału genetycznego w komórce. 3. Przekazywanie informacji genetycznej, replikacja DNA, rekombinacja DNA. 4. Powstawanie mutacji, czynniki mutagenne, rodzaje mutacji, rearanżacje genów i chromosomów, aberracje chromosomowe, duplikacje, transpozycje, rewersja, supresja, choroby genetyczne, nowotwory. 5. Zmienność genetyczna i dziedziczenie cech, genotyp i fenotyp, allele, prawa Mendla, sprzężenie genów, mapy genetyczne. 6. Ekspresja genów, transkrypcja, modyfikacje posttranskrypcyjne. 7. Translacja, modyfikacje posttranslacyjne, stabilność białek 8. Regulacja ekspresji genów, indukcja, represja, atenuacja, operony, regulony 9. Analiza genetyczna, praca z mutantami, ustalanie kolejności genów w szlaku, testy na komplementację 10. Genetyka populacyjna, molekularny zegar ewolucyjny, mechanizmy powstawania gatunków 11. Ewolucja, porównywanie sekwencji, konstrukcja drzew filogenetycznych, podział świata żywego na Eubacteria, Eukaryota i Archea
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu genetyki i inżynierii genetycznej. Zapoznał się ze stanem wiedzy dotyczącej genomów organizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada rozszerzoną wiedzę z biologii komórki związaną z przepływem informacji genetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada podstawową znajomość baz danych genetycznych, proteomicznych, literaturowych i umiejętność pozyskiwania informacji na ich podstawie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w zakresie biotechnologii i pokrewnych dyscyplin przyrodniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią stosowaną w genetyce.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Posiada umiejętność formułowania argumentów i ocen
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2006
Nazwa przedmiotu	Informatyka 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 2, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">• mieć ogólną wiedzę na temat obsługi pakietu MS Office,• przygotować i sformatować tekst w edytorze tekstu,• przygotować wykres w arkuszu kalkulacyjnym• przygotować wykres w programie OriginPro
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ul style="list-style-type: none">• Edytor tekstu: formatowanie akapitu, style, sekcje, projektowanie tabel, edycja pracy inżynierskiej• Praca grupowa - śledzenie, akceptacja zmian, komentarze, zabezpieczanie dokumentu.• Spisy, indeksy, odsyłacze, przypisy dolne i końcowe.• Obiekty w tekście: rysunki, wykresy, pola tekstowe.• Edycja i osadzanie w dokumentach wzorów matematycznych i chemicznych• Arkusz kalkulacyjny:• Wprowadzanie danych, wprowadzanie formuł, automatyczne wypełnianie bloków danymi.• Adresowanie bezwzględne, względne i mieszane. Formatowanie wykresów• Rozwiązywanie prostych równań (szukaj wyniku). Analiza danych. Linia trendu.• Wykresy złożone, opracowanie serii danych• Wprowadzenie do programu OriginPro: typy wykresów, system przechowywania danych w pliku opj• Wprowadzenie do analizy matematycznej danych• Obróbka danych pomiarowych – pochodna, całkowanie, znajdowanie pików, wygładzanie, analiza FFT• Dopasowywanie krzywych do danych pomiarowych
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2013
Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami technik klasycznej oraz instrumentalnej analizy ilościowej i jakościowej materiałów, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów biologicznych i środowiskowych. Omówione zostaną wszystkie etapy postępowania analitycznego, poczynając od pobierania materiału do badań, jego przygotowania i analizy, aż do interpretacji uzyskanego wyniku i jego oceny statystycznej. Studenci zapoznani zostaną z opisem teoretycznym zjawisk będących podstawą technik rozdzielania, wykrywania i oznaczania wybranych związków oraz z kryteriami wyboru technik analitycznych uwarunkowanymi rodzajem analitu. Istotną częścią wykładu będzie omówienie stosowalności poszczególnych technik analitycznych w zależności od rodzaju badanego materiału, a także ich wzajemnej komplementarności i możliwości łączenia.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Wykład obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none">1. podstawowe pojęcia dotyczące analizy chemicznej ilościowej i jakościowej, pobierania próbek2. metody przygotowywania próbek do analizy3. omówienie klasycznych metod analitycznych, ze szczególnym uwzględnieniem analizy miareczkowej (alkacymetrycznej, kompleksometrycznej, redoksometrycznej oraz strąceniowej) oraz wagowej4. omówienie instrumentalnych technik analitycznych, w szczególności technik rozdzielania (chromatografia cieczowa i gazowa, elektroforeza kapilarna i żelowa), spektroskopowych (spektrofotometria, spektrofluorymetria, absorpcyjna spektroskopia atomowa, spektrografia emisyjna), spektrometrycznych (spektrometria mas, optyczna spektrometria emisyjna) oraz elektroanalitycznych (potencjometria, konduktometria, woltamperometria)5. parametry metod analitycznych, analiza statystyczna wyników
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna sposoby pobierania próbek w zależności od ich rodzaju i ich przygotowania do analizy w zależności od jej celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe parametry metod analitycznych i zna podstawy analizy statystycznej wyników badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Zna kryteria wyboru i podstawowe mechanizmy stosowane w ramach klasycznych metod analitycznych w tym analizy miareczkowej i wagowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W04
Opis	Zna zasadę działania, mechanizmy rozdzielania i kryteria wyboru instrumentalnych technik rozdzielania w zależności od rodzaju analitu i celu analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W05
Opis	Zna zasadę działania, budowę aparatury i kryteria wyboru instrumentalnych technik spektroskopowych, spektrometrycznych i elektroanalitycznych w zależności od rodzaju analitu i celu analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych, potrafi pozyskiwać z nich informacje dotyczące tematu wykładu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą dotyczącą technik analitycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie bioanalizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia zagadnień analizy różnorodnych materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-JOB1
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Lektorat	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne praca domowa

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U04, K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne praca domowa

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIWF-ISP
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

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

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

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
------------	-----

Część I

Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2011
Nazwa przedmiotu	Fizyka i biofizyka 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest</p> <ul style="list-style-type: none"> • przekazanie studentom wiedzy z zakresu promieniowania elektromagnetycznego, mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej w zakresie umożliwiającym zrozumienie podstawowych problemów fizycznych oraz przydatnym do formułowania i rozwiązywanie prostych zadań z w/w zakresu. • zapoznanie studentów z wybranymi technikami diagnostycznymi i charakterystycznymi wykorzystującymi w/w obszary fizyki i biofizyki (mikroskop SEM, mikroskop tunelowy, XRD, rezonans magnetyczny, metody absorpcyjne i emisyjne, PET, tomografia komputerowa) 	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55	

Część I

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Wykład: Wykład przedstawia wybrane zagadnienia optyki, mechaniki kwantowej, fizyki atomu oraz fizyki ciała stałego. Zagadnienia te ilustrowane są pokazami w trakcie wykładu. Tematy te stanowią również podłoże fizyczne do omówienia wybranych tematów biologicznych jak np. struktura DNA, RNA, fotosynteza oraz synteza ATP. W dalszej części wykładu przedstawione są niektóre z metod charakteryzacji materiałów, z naciskiem na charakteryzację materiałów biologicznych, w tym ich struktury atomowej i elektronowej. Omówione są metody spektroskopowe jak np. dyfrakcja rentgenowska, spektroskopia fotoelektronów, skaningowa oraz transmisyjna mikroskopia elektronowa oraz jądrowe jak np. rezonans magnetyczny, mikroskopia siła atomowych oraz spektroskopia anihilacji pozytronów. Zajęcia laboratoryjne: W ramach laboratorium studenci wykonują pod nadzorem asystenta przygotowane ćwiczenia laboratoryjne ilustrujące zagadnienia fizyczne przedstawione na wykładzie. Każde z ćwiczeń dotyczy konkretnego zjawiska i wymaga samodzielnego wykonania pomiarów, ich opracowania, wykonania odpowiednich obliczeń i przygotowania raportu. Ćwiczenia te obejmują zagadnienia z obszaru optyki, własności optycznych materii, struktury elektronowej ciał stałych, własności elektronowych i magnetycznych materii.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami właściwymi dla kierunku biotechnologia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:raport

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie z zakresu technologii chemicznej, w tym także poprzez korzystanie ze standardów i norm inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:raport

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:raport
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:raport

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2009
Nazwa przedmiotu	Biostatystyka
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	<p>Po ukończeniu kursu student powinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat opracowania i interpretacji danych doświadczalnych, ze szczególnym uwzględnieniem danych pochodzenia przyrodniczego • mieć ogólną wiedzę praktyczną pozwalającą zastosować metodologię statystyczną do analizy danych doświadczalnych • w oparciu o dostępne źródła literaturowe i internetowe dobrać odpowiednie narzędzia oraz techniki obliczeniowe do rozwiązania podstawowych problemów występujących w doświadczalnictwie przyrodniczym 	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Ćwiczenia	30.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> Statystyka - podstawowe pojęcia, zmienne losowe i ich rozkłady Statystyka opisowa – miary statystyczne, narzędzia graficzne Wnioskowanie statystyczne – przedział ufności, testowanie hipotez Badanie zależności między zmiennymi - korelacja i regresja Laboratorium komputerowe: Rozkłady zmiennych losowych Miary statystyczne oraz narzędzia graficzne statystyki opisowej Przedział ufności dla średniej Testowanie hipotez statystycznych Analiza korelacji, regresja liniowa
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z podstaw rachunku prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zmiennych losowych i ich rozkładów oraz zna twierdzenia graniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę na metod stosowanych w statystyce opisowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę na temat estymacji przedziałowej i hipotez statystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przedstawić wyniki eksperymentu jako realizację pewnej zmiennej losowej; wyliczyć parametry danej zmiennej losowej; oszacować prawdopodobieństwo otrzymania wyniku w określonym przedziale
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wyznaczać miary liczbowe próby, dobrać odpowiedni model statystyczny do konkretnego rozważanego problemu, wyznaczyć przedział ufności dla średniej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi weryfikować hipotezy dla średniej i średnich, wariancji, współczynnika korelacji, błędów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2010
Nazwa przedmiotu	Biostatystyka
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S2-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej niezbędnej w dalszym toku studiów. Wykształcenie umiejętności praktycznego zastosowania statystyki w rozwiązywaniu konkretnych zadań i problemów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prawdopodobieństwo klasyczne. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa Zmienne losowe jednowymiarowe: dystrybuanta, parametry położenia i parametry rozproszenia Podstawowe rozkłady dyskretne (dwupunktowy, dwumianowy, Poissona, geometryczny) i ciągłe (jednostajny, wykładniczy, normalny) Wielowymiarowe zmienne losowe typu dyskretnego i ciągłego. Dystrybuanta, rozkłady brzegowe i niezależność zmiennych losowych Centralne twierdzenia graniczne Moivre'a – Laplace'a i Lindeberga – Levy'ego Statystyka opisowa Estymacja przedziałowa. Dobór liczności próby gwarantującej uzyskanie żądanej precyzji estymacji Weryfikacja hipotez dotyczących jednej populacji Weryfikacja hipotez dotyczących dwóch populacji Test niezależności chi – kwadrat Pearsona Test zgodności chi – kwadrat Pearsona Ćwiczenia: Obliczanie prawdopodobieństw w schemacie klasycznym oraz przy użyciu wzoru na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenia Bayesa. Badanie niezależności zdarzeń Zmienne losowe typu dyskretnego i ciągłego: wyznaczanie dystrybuant, obliczanie prawdopodobieństw i podstawowych charakterystyk liczbowych Zmienne losowe dwuwymiarowe typu dyskretnego i ciągłego: wyznaczanie dystrybuant, rozkładów brzegowych i charakterystyk liczbowych oraz sprawdzanie niezależności Zastosowania centralnych twierdzeń granicznych Statystyka opisowa: wyznaczanie podstawowych miar liczbowych z próby. Tworzenie szeregu rozdzielczego Wyznaczanie przedziałów ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji i odchylenia standardowego oraz dla wskaźnika struktury Weryfikacja hipotez parametrycznych dotyczących średnich, wariancji i wskaźników struktury w modelach jednopróbkowych i dwupróbkowych Badanie niezależności cech przy użyciu testu chi – kwadrat Pearsona Zastosowanie testu zgodności chi – kwadrat do weryfikacji hipotez dotyczących postaci rozkładów badanych cech
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z podstaw rachunku prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zmiennych losowych i ich rozkładów oraz zna twierdzenia graniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę na metod stosowanych w statystyce opisowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę na temat estymacji przedziałowej i hipotez statystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi obliczyć prawdopodobieństwa zdarzeń w schemacie klasycznym oraz przy użyciu wzoru na prawdopodobieństwo całkowite i twierdzenie Bayesa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przedstawić wyniki eksperymentu jako realizację pewnej zmiennej losowej; wyliczyć parametry danej zmiennej losowej; zastosować centralne twierdzenie graniczne do oszacowania prawdopodobieństwa otrzymania wyniku w określonym przedziale lub do oszacowania niezbędnej liczebności próbki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wyznaczać miary liczbowe próby, dobrać odpowiedni model statystyczny do konkretnego rozważanego problemu, wyznaczyć przedział ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji i wskaźnika struktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi weryfikować hipotezy dla wartości oczekiwanej, wariancji i wskaźnika struktury, a także weryfikować hipotezę o niezależności cech i hipotezę dotyczącą nieznannej postaci rozkładów badanych cech
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3008
Nazwa przedmiotu	Informatyka 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none"> • mieć ogólną wiedzę na temat numerycznej obróbki danych • mieć ogólną wiedzę jak dokonać analizy i interpretacji danych pomiarowych • mieć ogólną wiedzę na temat zasad przygotowania grafiki prezentacyjnej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do programu Corel: grafika rastrowa a wektorowa –podobieństwa i różnice, otwieranie, zapisywanie dokumentu CDR. Omówienie podstawowych formatów: PDF, JPG i TIFF. Arkusz roboczy Corela; omówienie interfejsu oraz jego modyfikacje; Omówienie narzędzi edycyjnych: rysowanie, przenoszenie, usuwanie obiektów, duplikowanie obiektów, tworzenie własnych wypełnień, transformacje obiektów – obrót, skala, odbicie lustrzane Przygotowanie studentów przykładowych rysunków, poster, wizytówka Wprowadzenie do ACDLabs (elementy składowe, moduły, zawartość i możliwości wersji freeware oraz komercyjnej) Wykorzystanie modułu Structure programu ChemSketch (rysowanie wzorów chemicznych: podstawy, typy wiązań chemicznych, wzory przestrzenne, izomeria optyczna) Rysowanie wzorów biomolekuł – białka, kwasy nukleinowe, cukry, wykorzystanie wbudowanych szablonów struktur) Rysowanie schematów i mechanizmów reakcji (opisywanie warunków prowadzenia reakcji, projektowanie schematów - opcje wyrównywania, grupowania) Wykorzystanie modułu Draw programu ChemSketch (rysowanie schematów procesów technologicznych i biotechnologicznych) Program Origin: praca z wieloma warstwami rysunku, tworzenie wykresów zawierających 2 warstwy przygotowywanie wykresów wielopanelowych, łączenie wykresów Tworzenie wykresów trójwymiarowych (3D), przekształcanie arkusza do macierzy, tworzenie i formatowanie wykresu konturowego Analiza regresji zarówno do danych arkuszowych, jak i wykresów, dopasowywanie krzywych do danych pomiarowych Tworzenie raportu analizy regresji, pokazującego wyniki analizy oraz wykres regresji: regresja liniowa, wielomianowa, regresja nieliniowa, regresja nieliniowa kilku serii danych Analiza statystyczna danych, maskowanie danych, elementy graficzne na wykresie, obliczenia w kolumnach, tworzenie notatek, tworzenie własnych szablonów wykresów
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania przydatnych w działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
------------	-----

Część I

Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3009
Nazwa przedmiotu	Biochemia 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Wykład ma za zadanie przekazanie wiedzy o funkcjonowaniu organizmów żywych na poziomie biochemicznym. Dostarczy informacji o budowie i funkcjach podstawowych makrocząsteczek i cząsteczek znajdujących się w komórce. Studenci dowiedzą się też, jakie podstawowe metody badawcze są stosowane w biochemii oraz opanują obliczenia biochemiczne.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aminokwasy i białka (budowa i podział aminokwasów, polipeptydy, struktura białek) Enzymy (budowa, modele działania enzymów, mechanizmy aktywacji i hamowania aktywności enzymów, inhibitory, kinetyka przemian enzymatycznych, enzymy allosteryczne) Strategie katalityczne i regulacyjne Węglowodany (monosacharydy, glikozydy, disacharydy, polisacharydy, glikozoaminoglikany, gumy roślinne) Kwasy nukleinowe i przepływ informacji genetycznej (nukleotydy, nukleozydy, zasada komplementarności, polimeraza DNA i polimeraza RNA, ekspresja genów, rodzaje RNA i ich rola, replikacja DNA, translacja, transkrypcja, obróbka potranslacyjna, kod genetyczny) Lipidy (kwasy tłuszczowe, lipidy proste i złożone, lipidy błonowe) Błony biologiczne; kanały i pompy błonowe Szlaki przekazywania sygnałów Ćwiczenia: Obliczenia biochemiczne (roztwory, pH, roztwory buforowe) Kinetyka reakcji enzymatycznych Metody analityczne w biochemii
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcji makrocząsteczek
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W13, K_W16
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu katalizy enzymatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury biochemicznej; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biochemii i biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać metody obliczeniowe do przygotowania eksperymentów biochemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11

Część I

Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
--------------------	--------------------------------------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3010
Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia stosowana
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z szerokimi możliwościami wykorzystania osiągnięć mikrobiologii w obszarze medycyny i przemysłu. Przedstawienie mikroorganizmów patogennych, metod ich diagnostyki oraz problemów związanych z rozprzestrzenianiem się wśród nich antybiotykoodporności. Zapoznanie studentów z wybranymi procesami biotechnologii mikrobiologicznej. Omówienie metod mikrobiologicznych do monitorowania w przemyśle higieny produkcji i czystości końcowego produktu.
----------------	--

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
--------	---------

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>W trakcie wykładów zostaną omówione wymienione poniżej zagadnienia z dziedziny mikrobiologii stosowanej w medycynie i przemyśle.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie do mikrobiologii medycznej – podstawowe pojęcia oraz ogólna charakterystyka wybranych patogenów wirusowych, bakteryjnych i grzybiczych zwierząt i ludzi2. Wybrane metody diagnostyczne patogenów ludzkich3. Stosowanie w medycynie i weterynarii leków przeciwdrobnoustrojowych, oznaczanie lekowrażliwości szczepów oraz problem rozprzestrzeniania się antybiotykooporności4. Ludzka mikrobiota oraz wpływ probiotyków i postbiotyków na prawidłowe funkcjonowanie człowieka5. Metody selekcji i doskonalenia szczepów pod kątem ich wykorzystywania w procesach biotechnologicznych6. Zastosowanie bakterii, grzybów i glonów mikroskopowych w wybranych tradycyjnych procesach biotechnologicznych7. Użycie rekombinowanych szczepów w procesach otrzymywania produktów ważnych z punktu widzenia zdrowia człowieka8. Badania mikrobiologiczne w przemyśle – higiena produkcji i oznaczanie czystości mikrobiologicznej produktu9. Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii środowiskowej, utylizacji odpadów organicznych i produkcji biopaliw
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu mikrobiologii praktycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada ogólną wiedzę o zagrożeniach w realizacji procesów biotechnologii mikrobiologicznej, zna obowiązujące regulacje w zakresie higieny produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w mikrobiologii medycznej i przemysłowej, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne w mikrobiologicznych testach diagnostycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Zna zasady BHP dotyczące pracy z mikroorganizmami umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć mikrobiologii wykorzystywanych w medycynie i przemyśle wśród laików oraz ma świadomość konieczności stałego aktualizowania wiedzy w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3002
Nazwa przedmiotu	Chemia analityczna - Laboratorium
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie Studentów z metodami przeprowadzania materiałów do roztworu oraz klasycznymi i instrumentalnymi metodami ich analizy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowywanie odważek substancji podstawowych i próbek do analizy.2. Przeprowadzanie próbek pochodzenia naturalnego do roztworu3. Analiza ilościowa przygotowanych próbek za pomocą klasycznych metod analizy (alkacymetria, kompleksometria, redoksometria, analiza strąceniowa, analiza wagowa)4. Analiza próbek naturalnych przy zastosowaniu instrumentalne techniki analitycznych (spektrofotometria, absorpcyjna spektrometria atomowa, optyczna spektrometria emisyjna, potencjometria, chromatografia cieczowa, chromatografia gazowa, elektroforeza planarna i kapilarna)5. Obliczanie, interpretacja i dyskusja otrzymanych wyników analiz
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych (chromatograficznych i elektroforetycznych), ich podstaw fizykochemicznych, aparatury analitycznej i jej zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość metod przeprowadzania materiałów pochodzenia naturalnego do roztworów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przedstawić i zinterpretować wyniki swoich badań, opisać cel pracy i stosowaną metodę analityczną o raz ocenić jej przydatność do rozwiązania danego problemu analitycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Stosuje metody analityczne i aparaturę do prowadzenia pomiarów właściwości fizykochemicznych w laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3007
Nazwa przedmiotu	Procesy przenoszenia masy i energii
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Przedmiot składa się z wykładu i ćwiczeń audytoryjnych. Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii procesów przenoszenia energii i masy oraz w niewielkim zakresie podstawami procesu przenoszenia pędu. Na ćwiczeniach audytoryjnych student zapozna się z metodami stosowanymi w obliczeniach rozkładów (profilu) prędkości, temperatury i stężeń w typowych układach i aparatach (procesach) spotykanych w biotechnologii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład stanowi kompendium wiedzy dotyczącej zjawisk przenoszenia energii i masy, poszerzone o podstawowe informacje dotyczące przenoszenia pędu. Zakres wykładanego materiału obejmuje: <ol style="list-style-type: none">1. znaczenie i występowanie procesów przenoszenia pędu, energii i masy,2. molekularne przenoszenie pędu (ruch laminarny),3. klasyfikacja płynów (właściwości reologiczne)4. przepływy w przewodach o prostej geometrii,5. molekularne przenoszenie energii (przewodzenie ciepła),6. molekularne przenoszenie masy (dyfuzja),7. konwekcyjne przenoszenie ciepła (konwekcja naturalna i wymuszona), - konwekcyjne8. przenoszenie masy,9. przenoszenia ciepła i przenoszenia masy w prostych układach geometrycznych, w10. układach homogenicznych oraz w układach wielofazowych z udziałem kropli,11. pęcherzy i drobnoziarnistego ciała stałego.
Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne mają na celu praktyczne stosowanie przekazanej wiedzy do rozwiązywania i obliczania typowych przypadków spotykanych w biotechnologii.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna podstawy teoretyczne procesów przenoszenia pędu, energii i masy, potrafi je wyodrębnić w procesach prowadzonych w biotechnologii oraz zna metody ich opisu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe metody modelowania procesów przenoszenia pędu, energii i masy w urządzeniach i aparatach stosowanych w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W07, K_W10
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	potrafi posługiwać się programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U21
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
-------------------	------

Część I

Opis	potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	KS02
Opis	potrafi formułować problemy w celu zrozumienia opisywanego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-JOB2
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Lektorat	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne praca domowa

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U04, K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne praca domowa

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIWF-ISP
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

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

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

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3012
Nazwa przedmiotu	Mikrobiologia ogólna i stosowana - laboratorium
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Celem laboratorium jest zapoznanie studentów z morfologią i fizjologią bakterii i grzybów mikroskopowych oraz podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie mikrobiologii ogólnej i przemysłowej. Poznanie i przestrzeganie zasad BHP obowiązujących w pracowni mikrobiologicznej. Nabycie umiejętności opisanego, a następnie interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań z użyciem prawidłowej terminologii i nomenklatury stosowanej w mikrobiologii ogólnej i przemysłowej.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	60.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	60	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie studenta z podstawowymi zasadami pracy sterylnej i BHP • obowiązującymi w pracowni mikrobiologicznej • Przygotowanie podłoży mikrobiologicznych i ich sterylizacja • Zapoznanie studenta z podstawowymi technikami mikrobiologicznymi: techniki posiewu, przechowywania szczepów, izolowania czystych kultur z próbek środowiskowych • Charakterystyka morfologii kolonii bakteryjnych oraz drożdżowych • Monitorowanie wzrostu hodowli mikroorganizmów za pomocą różnych metod (pomiar OD600, metoda rozcieńczeń, metoda wagowa), wyznaczenie krzywej wzrostu hodowli bakteryjnej • Studenci zapoznają się z podstawowymi testami własności biochemicznych drobnoustrojów (źródła węgla, procesy oddechowe, fermentacja) • Sprawdzanie cech użytkowych drobnoustrojów wyizolowanych ze środowisk naturalnego (testy przesiewowe sprawdzające zdolność do produkcji enzymów o znaczeniu przemysłowym) • Podstawowe metody oceny sanitarnej wody, powietrza oraz warunków produkcji • Metody badania własności bakterio i grzybobójczych potencjalnych chemioterapeutyków • Podstawowe techniki utrwalania i barwienia mikroorganizmów, morfologia komórek bakteryjnych i drożdżowych. Obserwacje mikroskopowe
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Poszerzona wiedza z zakresu biologii komórki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w mikrobiologii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii mikrobiologicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe do zbilansowania procesu biotechnologicznego opartego o aktywność mikroorganizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii komórki i mikrobiologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U06
Opis	Zna zasady BHP dotyczące pracy z mikroorganizmami umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U07
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć biotechnologii mikrobiologicznej wśród laików oraz ma świadomość konieczności stałego aktualizowania wiedzy w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3011
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu chemii organicznej (zasady nazewnictwa, projektowanie syntez, przewidywanie kierunku reakcji chemicznych) oraz podstaw metod spektroskopowych (NMR, IR) do identyfikacji produktów reakcji organicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	7	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3.40
Razem	175	7.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	85
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wprowadzenie oraz zasady nazewnictwa wybranych związków organicznych.</p> <ul style="list-style-type: none">• Metody syntezy oraz właściwości chemiczne wybranych związków organicznych, w szczególności związków o znaczeniu biologicznym.• Mechanizmy oraz stereochemia wybranych reakcji organicznych.• Projektowanie syntez wybranych związków organicznych, przewidywanie kierunku i wyników reakcji organicznych.• Podstawy metod spektroskopowych NMR i IR oraz ich zastosowanie w identyfikacji wybranych związków organicznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna metody nazewnictwa, metody otrzymywania, własności chemiczne, zastosowania praktyczne, w szczególności zastosowania z obszaru biotechnologii, podstawowych grup związków organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu przebiegu organicznych reakcji chemicznych, ich mechanizmów, aspektów stereochemicznych oraz planowania syntez organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawy metod spektroskopowych NMR oraz IR i ich zastosowanie w identyfikacji związków organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie rysować poprawne wzory związków organicznych oraz ustalać ich poprawne nazwy, określać stereochemiczną budowę związków organicznych oraz poprawnie ilustrować ich budowę przestrzenną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Umie przewidywać kierunek podstawowych reakcji organicznych oraz przewidywać budowę stereochemiczną produktów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Umie projektować ścieżki syntezy podstawowych związków organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi określić strukturę danego związku organicznego na podstawie dostępnych danych spektroskopowych, przewidzieć widmo związku o danej strukturze oraz rozróżnić związki na podstawie widm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-3003
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S3-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	7

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

Cel przedmiotu	Nabycie umiejętności: <ul style="list-style-type: none"> • stosowania nomenklatury związków organicznych, • projektowania drogi syntezy podstawowych związków organicznych, • przewidywania kierunku podstawowych reakcji organicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	7	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3.40
Razem	175	7.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	90	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	85	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. nomenklatura wybranych związków organicznych 2. metody otrzymywania wybranych związków organicznych 3. własności chemiczne wybranych związków organicznych 4. zastosowania praktyczne i przemysłowe wybranych związków organicznych 5. mechanizmy wybranych reakcji organicznych 6. stereochemia wybranych reakcji organicznych 7. przewidywanie kierunku wybranych reakcji organicznych 8. projektowanie syntezy wybranych związków organicznych
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. nomenklatura 2. metody otrzymywania 3. własności chemiczne 4. zastosowania praktyczne i przemysłowe podstawowych grup związków organicznych 5. mechanizmy wybranych reakcji organicznych 6. stereochemia wybranych reakcji organicznych 7. przewidywanie kierunku wybranych reakcji organicznych 8. projektowanie syntezy wybranych związków organicznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna nomenklaturę, metody otrzymywania, własności chemiczne, zastosowania praktyczne oraz znaczenie przemysłowe podstawowych grup związków organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna mechanizmy, warunki oraz aspekty stereochemiczne podstawowych reakcji organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	zdobywa umiejętność rysowania poprawnych wzorów i ustalania poprawnych systematycznych nazw związków organicznych a także przestrzennego wyobrażenia budowy cząsteczek, poprawnej ilustracji przestrzennej budowy związków organicznych oraz zapisu stereochemicznych aspektów reakcji organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	zdobywa umiejętność przewidywania kierunku podstawowych reakcji organicznych dla wielopodstawionych związków organicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne
Kod efektu	U03

Część I

Opis	zdo­by­wa umiejęt­ność pro­jek­to­wa­nia dro­gi synte­zy pod­sta­wo­wych zwi­ą­zków or­ga­nicz­nych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	eg­za­min pi­sem­ny ko­lo­kwium pi­sem­ne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Świa­do­mość po­trze­by sa­mo­kształ­ce­nia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06
Metody weryfikacji	eg­za­min pi­sem­ny ko­lo­kwium pi­sem­ne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna 1
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami pracy i techniką wykonywania doświadczeń w zakresie syntezy organicznej; analiza przepisu literaturowego i plan wykonania eksperymentu. Opanowanie przez studentów umiejętności prowadzenia syntez organicznych oraz metod wyodrębniania produktu z mieszaniny poreakcyjnej oraz oczyszczania związków organicznych. Zapoznanie studentów z zasadami BHP w laboratorium syntezy organicznej.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	75.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	150	6.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	85	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Zasady pracy i technika wykonywania doświadczeń w zakresie syntezy organicznej; analiza przepisu literaturowego i plan wykonania eksperymentu. Metody prowadzenia reakcji w różnych warunkach: podwyższonej i obniżonej temperaturze, w układzie homo i heterofazowym, z mieszaniem, w temperaturze wrzenia, z ciągłym dozowaniem reagenta. Sposoby wyodrębniania produktu z mieszaniny poreakcyjnej oraz jego oczyszczania z użyciem podstawowych technik laboratoryjnych, takich jak: ekstrakcja, krystalizacja, destylacja (prosta, frakcyjna, pod zmniejszonym ciśnieniem). Podstawowa ocena czystości produktu na podstawie temperatury topnienia / wrzenia. Zasady BHP w laboratorium syntezy organicznej. Analiza ryzyka dla planowanego eksperymentu, postępowanie z substancjami niebezpiecznymi. Klasyfikacja i segregacja powstających odpadów z uwzględnieniem BHP oraz ochrony środowiska.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe zasady pracy w laboratorium chemii organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do prawidłowego zaplanowania prostej syntezy związku organicznego (eksperymentu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę na temat zasad klasyfikacji i segregacji odpadów chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny: ocena raportu

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zaplanować prostą syntezę związku organicznego na podstawie danych literaturowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U09, K_U10, K_U13, K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprojektować aparaturę do wykonania syntezy prostego związku organicznego w skali laboratoryjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U17, K_U21
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi przeprowadzić syntezę prostego związku organicznego wraz z jego wyodrębnieniem i oczyszczeniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U13, K_U17, K_U21
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi opisać wykonaną syntezę prostego związku organicznego wraz z ewentualną analizą popełnionych błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny:ocena raportu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4008
Nazwa przedmiotu	Biochemia 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Wykład ma za zadanie przekazanie wiedzy o funkcjonowaniu organizmów żywych na poziomie biochemicznym. Omówione będą główne szlaki metaboliczne wraz z ich regulacją i integracją na poziomie komórki i organizmu. Położony będzie nacisk na zrozumienie podstawowych procesów zdobywanie energii w reakcjach katabolicznych i regulacja metabolizmu na różnych poziomach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none">• Metabolizm i szlaki metaboliczne – podstawowe pojęcia• Przekazywanie i magazynowanie energii – glikoliza i glukoneogeneza• Cykl kwasu cytrynowego, fosforylacja oksydacyjna• Fotosynteza• Metabolizm glikogenu• Metabolizm kwasów tłuszczowych• Przemiana białek i katabolizm aminokwasów• Synteza aminokwasów, nukleotydów, lipidów błonowych i steroidów• Integracja metabolizmu, zaburzenia metaboliczne• Wybrane zagadnienia fizjologii molekularnej - odczuwanie smaków, zapachów, proces widzenia i motory molekularne• Tworzenie nowych leków, mechanizmy oporności na leki
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu biochemii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W09, K_W13, K_W16
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę dotyczącą metabolizmu na poziomie komórki i organizmu oraz jego regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury biochemicznej; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biochemii i biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4009
Nazwa przedmiotu	Biochemia - laboratorium
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Celem laboratorium jest zapoznanie studentów z właściwościami głównych grup cząsteczek biologicznych (białka, enzymy, kwasy nukleinowe, sacharydy, lipidy) oraz podstawowymi technikami laboratoryjnymi i obliczeniami stosowanymi w badaniach biochemicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	75.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami laboratoryjnymi stosowanymi w biochemii w analizie białek, enzymów, kwasów nukleinowych, cukrowców i lipidów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metody oznaczania stężenia białka • Techniki elektroforetyczne w analizie białek i kwasów nukleinowych • Metody chromatograficzne w biochemii (np. chromatografia adsorpcyjna, wykluczenia, chromatografia cienkowarstwowa) • Wyznaczanie parametrów kinetycznych enzymów, specyficzność substratowa enzymów, badanie wpływu pH i temperatury na aktywność • Izolowanie i analiza kwasów nukleinowych • Badanie właściwości cukrowców • Badanie właściwości lipidów
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu biochemii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W13, K_W16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Zna zastosowanie podstawowych biochemicznych technik badawczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W07
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi, nadzorowany przez opiekuna, zastosować techniki laboratoryjne wykorzystywane w badaniach biochemicznych, takie jak np. chromatografia, elektroforeza, oznaczanie stężenia białka, cukru, oznaczanie parametrów kinetycznych enzymu, itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U15, K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi rozwiązywać zadania polegające na przeliczaniu stężeń i ilości reagentów wykorzystując proste metody obliczeniowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi samodzielnie przyswoić wymagany zasób wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Inżynieria bioprosesowa
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: - mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat zagadnień związanych z realizacją procesów z udziałem drobnoustrojów z uwzględnieniem towarzyszących tym procesom zjawisk wymiany masy i ciepła, - mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat metod rozdzielania produktów przemian biochemicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1) Kinetyka wzrostu biomasy. Modele wzrostu biomasy. Szybkość zużycia substratu. Kinetyka tworzenia produktu. 2) Podstawy inżynierii bioreaktorów. Bioreaktory o działaniu okresowym i okresowym z ciągłym dozowaniem pożywki. Bioreaktory o działaniu ciągłym. Sterylne i niesterylne zasilanie bioreaktorów przepływowych. Stacjonarny i niestacjonarny przebieg procesu. Bioreaktory ciągłe z zawracaniem biomasy. 3) Absorpcja. Równowaga absorpcyjna. Bilans absorpcji. 4) Napowietrzanie hodowli. Barbotaż. Moc mieszania przy barbotażu, zatrzymanie gazu w cieczy, powierzchnia międzyfazowa. Szybkość absorpcji tlenu podczas napowietrzania hodowli wglębnych. 5) Destylacja różniczkowa i równowagowa. 6) Rektyfikacja. Kolumna rektyfikacyjna: bilans, wykres entalpowy, wykres x-y, linie operacyjne, minimalny powrót, minimalna liczba póltek, sprawność półki, sprawność kolumny, optymalny powrót, zmienna molowość, kolumny uproszczone, rektyfikacja okresowa. 7) Ekstrakcja. Równowaga ekstrakcyjna, pojedynczy stopień ekstrakcyjny, ekstrakcja wielostopniowa w prądzie skrzyżowanym, ekstrakcja wielostopniowa przeciwprądowa. 8) Filtracja. Filtracja pod stałym ciśnieniem, ze stałą szybkością, filtracja dwustopniowa, wydajność cyklu filtracyjnego. 9) Krystalizacja. Kinetyka krystalizacji. 10) Procesy membranowe.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii bioprosesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska występujące w inżynierii bioprosesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U20, K_U21
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Umiejętność pracy indywidualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4005
Nazwa przedmiotu	Inżynieria bioprosesowa - Projekt
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: - mieć wiedzę praktyczną na temat podstawowych zagadnień związanych z realizacją procesów z udziałem drobnoustrojów z uwzględnieniem towarzyszących tym procesom zjawisk wymiany masy i ciepła, - mieć wiedzę praktyczną na temat podstawowych metod rozdzielania produktów przemian biochemicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<ul style="list-style-type: none">1) Projekt 1.<ul style="list-style-type: none">Modelowanie przebiegu procesu hodowli w bioreaktorze okresowym i w bioreaktorze o działaniu ciągłym z idealnym mieszaniem. Analiza stacjonarnego i niestacjonarnego przebiegu procesu w bioreaktorze przepływowym przy uwzględnieniu sterylnego i niesterylnego zasilania bioreaktora.2) Projekt 2.Napowietrzanie hodowli wglębnych. Obliczanie mocy mieszania, zatrzymania gazu, powierzchni międzyfazowej i szybkości absorpcji tlenu.3) Projekt 3.Destylacja prosta różniczkowa. Analiza pracy kolumny rektyfikacyjnej. Ekstrakcja w prądzie skrzyżowanym.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu inżynierii bioprosesowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	projekt:wykonanie i zaliczenie projektu

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	projekt:wykonanie i zaliczenie projektu
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Metody weryfikacji	projekt:wykonanie i zaliczenie projektu
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	projekt:wykonanie i zaliczenie projektu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Umiejętność pracy indywidualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	projekt:wykonanie i zaliczenie projektu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4010
Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Przedstawienie studentowi przeglądu podstawowych zagadnień z chemii fizycznej, w tym z dziedzin termodynamiki chemicznej, kinetyki chemicznej i elektrochemii, wraz z przykładami ilustrującymi zastosowanie lub obecność tych zagadnień w biotechnologii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Termodynamika chemiczna</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie i przedstawienie podstawowych pojęć2. Temperatura, zerowa zasada termodynamiki3. Praca, ciepło, pojemność cieplna, I zasada termodynamiki4. Termochemia5. Entropia i II zasada termodynamiki, potencjały termodynamiczne6. Diagram fazowy substancji czystej7. Termodynamiczny opis mieszanin8. Równowagi fazowe mieszanin, równowaga osmotyczna9. Równowagi chemiczne <p>Kinetyka chemiczna i elektrochemia:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kinetyka reakcji chemicznych: wprowadzenie i pojęcia podstawowe• Klasyfikacja reakcji chemicznych. Kinetyka reakcji prostych i złożonych• Stała szybkości reakcji a temperatura• Kataliza i biokataliza• Kinetyka reakcji w fazie ciekłej i z udziałem faz stałych• Elektrochemia: wprowadzenie i pojęcia podstawowe• Roztwory elektrolitów• Ogniw galwaniczne• Ogniw stężeniowe• Elementy kinetyki procesów elektrodowych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawy termodynamiki fenomenologicznej, elektrochemii i kinetyki chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W07
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wyjaśnić przyczyny zachodzących zjawisk makroskopowych i związki między parametrami w stanie równowagi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U14
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi znaleźć związki pomiędzy parametrami dla podstawowych procesów termodynamicznych i elektrochemicznych oraz dla stanu równowagi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U14
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi znaleźć zależności opisujące kinetykę reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-2003
Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna - Ćwiczenia
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, I rok, Biotechnologia, I st, sem. 2, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Przedstawienie studentowi przeglądu podstawowych zagadnień z chemii fizycznej, w tym z dziedzin termodynamiki chemicznej, kinetyki chemicznej i elektrochemii, wraz z przykładami ilustrującymi zastosowanie lub obecność tych zagadnień w biotechnologii.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Termodynamika chemiczna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia objętości, temperatury i ciśnienia końcowego oraz pracy dla przemian gazu doskonałego, rzeczywistego (równanie van der Waalsa) i faz skondensowanych. (2h) 2. Obliczenia zmian funkcji termodynamicznych i efektu cieplnego dla przemian gazu doskonałego, rzeczywistego i faz skondensowanych. (2h) 3. Obliczenia termochemiczne - Standardowa entalpia i energia wewnętrzna z wykorzystaniem standardowych entalpii tworzenia i średniej energii wiązań. (2h) 4. Równowagi fazowe (ciecz – para, ciecz – ciało stałe, ciało stałe – para) substancji czystej. (2 h) 5. Równowagi fazowe ciecz - para w mieszaninach dwuskładnikowych. (2 h) 6. Równowagi fazowe ciecz – ciało stałe w mieszaninach dwuskładnikowych. Rozpuszczalność substancji stałych. (2 h) 7. Równowagi chemiczne - obliczanie składu równowagowego reakcji, określanie kierunku zachodzenia reakcji. (2 h) 8. Obliczanie ciśnienia osmotycznego – równanie van't Hoffa. (1 h) <p>Kinetyka chemiczna i elektrochemia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kinetyka reakcji prostych (2h). 2. Kinetyka reakcji złożonych (3h). 3. Zależność stałej szybkości reakcji od temperatury (2h). 4. Mechanizmy reakcji (1h). 5. Podstawowe obliczenia w zakresie elektrochemii roztworów (2h). 6. Ogniwa elektrochemiczne: projektowanie ogniwa, siła elektrochemiczna, funkcje termodynamiczne (5h).
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą podstawowe działy chemii fizycznej: termodynamikę chemiczną, kinetykę chemiczną oraz elektrochemię.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W07
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi obliczyć zmiany parametrów towarzyszącym prostym procesom termodynamicznym oraz wykorzystać związki pomiędzy parametrami w przypadku równowagi chemicznej i fazowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi obliczyć parametry i funkcje opisujące kinetykę reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zdefiniować podstawowe informacje potrzebne do obliczeń i znaleźć je w źródłach

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi zaplanować sposób postępowania zmierzający do rozwiązania postawionego problemu z zakresu termodynamiki stosowanej, elektrochemii i kinetyki chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-JOB3
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Lektorat	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne praca domowa

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U04, K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne praca domowa

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIWF-ISP
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S4-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	0

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

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

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
------------	-----

Część I

Opis	Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5007
Nazwa przedmiotu	Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem laboratorium jest egzemplifikacja zjawisk będących przedmiotem zainteresowania termodynamiki i chemii fizycznej, przedstawianych w ramach wykładów z chemii fizycznej, oraz zapoznanie z metodami doświadczalnymi stosowanymi w badaniach termodynamicznych i fizykochemicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Laboratorium składa się z dwóch modułów czterogodzinnych obejmujących po trzy ćwiczenia, dwóch kolokwii oraz zajęć wstępnych. Ćwiczenia: <ul style="list-style-type: none">• Adsorpcja oranżu metylowego• Kinetyka inwersji sacharozy• Przewodność roztworów elektrolitów• Krytyczne stężenie micelizacji• Kinetyka reakcji między jonami IO₃⁻ i I⁻.• Stała kwasowości• Entalpia spalania• Izoterma adsorpcji Gibbsa• Analiza termiczna• SEM
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna metody pomiarowe, stosowane do wyznaczania podstawowych wielkości z zakresu termodynamiki i chemii fizycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07, K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	posiada wiedzę teoretyczną poszerzoną i uszczegółowioną w stosunku do wykładowej w zakresie związanym z wykonywanymi pomiarami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	umie powiązać stosowane metody doświadczalne z ich podstawami teoretycznymi oraz widzieć stosowaną metodykę w kontekście dokładności pomiarów bezpośrednich i wyznaczanych w oparciu o nie wielkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	stosuje w pracy w laboratorium fizykochemicznym zasady „dobrej praktyki laboratoryjnej”, zwracając uwagę na organizację pracy i przestrzeganie zasad BHP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przygotować pełne, profesjonalne, pisemne sprawozdanie z eksperymentu, zawierające w szczególności również ilościową ocenę niepewności pomiarowych wyznaczanych wielkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U08, K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie lub wraz z jedną-dwoma osobami zarówno w laboratorium, jak i przygotowując sprawozdania z pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02, K_K03, K_K05, K_K06
Metody weryfikacji	kolokwium ustne sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5008
Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna z elementami inżynierii genetycznej
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Celem realizacji przedmiotu jest nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności pozwalających na zrozumienie podstaw biologii molekularnej ze szczególnym rozwinięciem zagadnień dotyczących inżynierii genetycznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład: Podstawowe zagadnienia poruszane podczas wykładów to m. in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krótki wstęp i przypomnienie najważniejszych informacji z genetyki i biochemii niezbędnych dla zrozumienia dalszej części wykładu. • Wpływ stanu chromatyny na ekspresję genów, kompleksy remodelujące, onkogeneza i podstawy nowotworzenia, zaburzenia cyklu komórkowego. • Regulacja heterologicznej ekspresji genów – m. in. ilość kopii genu, siła promotora, sekwencje liderowe i sygnały importu-eksportu, obróbka i kontrola jakości RNA • Ruchome elementy genetyczne bakterii. • Klonowanie oraz analiza klonowanego DNA, najważniejsze techniki, metody i narzędzia. • Zastosowanie klonowania. • Modyfikacje genetyczne – inaktywacje i wyciszenie genów, mutageneza kierowana, RNAi, redakcja genomu. • Analiza produktów białkowych. • Szczepionki, organizmy transgeniczne, klonowanie organizmów. • Biologia molekularna i sekwencjonowanie genomowe w diagnostyce chorób genetycznych. • Laboratorium: Wykonanie projektu klonowania genu kodującego wybrane białko lub enzym do wektora plazmidowego i na tej podstawie poznanie najważniejszych metod pracy w laboratorium biologii molekularnej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student będzie posiadał poszerzoną wiedzę z zakresu biologii komórki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Student będzie posiadał ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii w zakresie inżynierii genetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Student będzie posiadał poszerzoną wiedzę z zakresu genetyki i inżynierii genetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W04
Opis	Student będzie posiadał podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16

Część I

Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	---

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student będzie potrafił pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; interpretować uzyskane informacje, oraz wyciągać z nich wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Student będzie potrafił posługiwać się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biologii molekularnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Student będzie posiadał umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych przez siebie eksperymentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Student będzie posiadał umiejętność posługiwania się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii molekularnej i inżynierii genetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Student ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Aparatura procesowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z konstrukcjami podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych. Praktyczne przeprowadzenie badań wybranych procesów w instalacjach laboratoryjnych. Opracowanie uzyskanych wyników badań eksperymentalnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<p>Wprowadzenie do zajęć w laboratorium z uwzględnieniem: zagadnień BHP, zasad obsługi aparatury procesowej i prowadzenia doświadczeń, opracowania i przedstawiania wyników. Wykonanie 12 ćwiczeń wybranych spośród niżej wymienionych:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Przepływ płynów2. Badanie charakterystyk pomp3. Klasyfikacja hydrauliczna4. Rozdzielanie zawiesin w hydrocyklonie5. Rozdzielanie zawiesin w wirówce sedymentacyjnej6. Filtracja w prasie filtracyjnej7. Filtracja w filtrze samoczyszczącym8. Filtracja membranowa9. Mieszanie cieczy10. Odpylanie gazów11. Fluidyzacja trójfazowa12. Hydrodynamika kolumny z wypełnieniem13. Hydrodynamika i wymiana masy w układzie kolumn "air-lift"14. Wymienniki ciepła15. Suszenie konwekcyjne16. Suszenie rozpyłowe17. Klimatyzacja powietrza18. Destylacja i rektyfikacja
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna najważniejsze typy aparatów stosowanych w przemyśle biotechnologicznym oraz sposoby ich obsługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	W02
Opis	Zna metody prowadzenia badań eksperymentalnych zgodnie z wyznaczonym celem stosując odpowiednie techniki laboratoryjne i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z wybranych dyscyplin inżynierskich (obliczenia inżynierskie, techniki analityczne i pomiarowe, automatyka) przydatną do projektowania i doboru aparatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi opracować dane z badań eksperymentalnych, przedstawić oraz zinterpretować wyniki doświadczeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Zna zasady BHP umożliwiające odpowiedzialne prowadzenie eksperymentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania pytań w celu zrozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	KS02
Opis	KS02 Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. I.P6S_KK Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Enzymologia
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami, izolowaniem i oczyszczaniem enzymów, ze szczególnym uwzględnieniem roli enzymów w medycynie, przemyśle chemicznym i farmaceutycznym z uwzględnieniem biokatalizy (chemo-, regio- i stereoselektywnej).	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	30.00 h	
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	63	2.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	62	2.48
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	63

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	62
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Badanie parametrów kinetycznych tyrozyminy z pieczarki2. Frakcjonowanie PLE przez wysolenie3. Oczyszczanie β-galaktozydazy z E.coli metodą chromatografii IMA
--------------	---

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enzymy ich znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 2. Budowa enzymów, właściwości, metody immobilizacji, oczyszczanie, określanie struktury enzymów, biosynteza w różnych systemach ekspresyjnych (3h) 3. Oksydoreduktazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 4. Transferazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 5. Hydrolazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 6. Liazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 7. Izomerazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 8. Ligazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h) 9. Biokataliza jako technologia – znaczenie biotransformacji w syntezie (2h) 10. Esterazy, proteazy – zastosowanie do otrzymywania optycznie czynnych aminokwasów (2h) 11. Lipazy – zastosowanie do otrzymywania optycznie czynnych alkoholi drugorzędowych (2h) 12. Inne hydrolazy (hydrolazy epoksydów, hydrolazy nitryli) (1h) 13. Oksydoreduktazy (dehydrogenazy, en-reduktazy, monooksygenazy, peroksydazy) - zastosowanie do otrzymywania optycznie czynnych alkoholi i innych pochodnych o znaczeniu syntetycznym i terapeutycznym (3h) 14. Synteza wiązań węgiel-węgiel (aldolazy, transketolazy) (1h)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu enzymologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania biokatalizatorów w syntezie organicznej, szczególnie w reakcjach chemio-, regio- i stereoselektywnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Ma wiedzę o technikach izolacji, oczyszczania i opisu enzymów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W04
Opis	Posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju przemysłu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
-------------------	-----

Część I

Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie enzymologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w enzymologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zbilansować proces oczyszczania enzymu (wydajność i czystość enzymu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	egzamin pisemny kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Biotechnologia 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest przedstawienie podstawowych technik stosowanych w technologii biochemicznej (procesy „upstream”), opanowanie przez studentów umiejętności bilansowania procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych (bilans masowy i energetyczny), oraz umiejętności określania kinetyki wzrostu mikroorganizmów i reakcji enzymatycznych przy uwzględnieniu transportu masy. Dodatkowo omawiane są bioreaktory przeznaczone do hodowli mikroorganizmów oraz prowadzenia reakcji enzymatycznych. Celem zajęć projektowych jest wykonanie dwóch projektów dotyczących zastosowania bilansu elementarnego do opisu wzrostu mikroorganizmów oraz bilansowanie bioreaktorów idealnych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Projekt	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

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

03. Treści kształcenia

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> Wykonanie projektu dotyczącego prostych obliczeń wykorzystujących bilans elementarny wzrostu mikroorganizmów do szacowania istotnych parametrów biotechnologicznych. (7 h) Wykonanie projektu dotyczącego wzrostu mikroorganizmów w idealnych bioreaktorach tj. bioreaktor okresowy, chemostat oraz kaskada bioreaktorów. (8 h)
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> Rozwój biotechnologii. Etapy rozwoju biotechnologii i ich charakterystyka (1 godz.). Selekcja, doskonalenie szczepów przemysłowych. Kryteria i metody selekcji szczepów. Metody zwiększania produktywności szczepów. Inżynieria metaboliczna (2 godz.). Przechowywanie szczepów przemysłowych. Przygotowywanie inoculum dla hodowli wgłębnych i dla hodowli w podłożach stałych (2 godz.). Media hodowlane. Potrzeby pokarmowe mikroorganizmów. Charakterystyka typowych składników mediów hodowlanych (2 godz.). Sterylizacja, praca w warunkach jałowych. Kinetyka śmierci termicznej mikroorganizmów (2 godz.). Bilansowanie procesów biotechnologicznych. Masowy bilans elementarny. Bilans energetyczny. Ograniczenia termodynamiczne wzrostu (4 godz.). Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Niestrukturalne i strukturalne modele wzrostu (3 godz.). Hodowle mikroorganizmów w bioreaktorach. Hodowle okresowe. Hodowle okresowe z ciągłym dozowaniem pożywki. Hodowle sekwencyjne (2 godz.). Lepkość pożywek, mieszanie w hodowlach mikroorganizmów, transport masy w hodowlach mikroorganizmów (4 godz.). Kinetyka i modelowanie reakcji enzymatycznych z enzymem natywnym (2 godz.). Kinetyka i modelowanie reakcji z enzymem immobilizowanym (2 godz.). Bilansowanie reakcji enzymatycznych w bioreaktorach okresowych, okresowych z ciągłym dozowaniem, ciągłych (kolumna z wypełnieniem, reaktor zbiornikowy), reaktory zintegrowane (2 godz.). Powiększanie skali bioreaktorów (1 godz.).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów biotechnologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu
Kod efektu	W02
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Część I

Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej w tym bioreaktorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu
Kod efektu	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe do rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej w biotechnologii
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia związane z ochroną własności intelektualnej, ze szczególnym uwzględnieniem prowadzenia badań z zakresu szeroko pojętej biotechnologii. Słuchacze zapoznają się z zasadami ochrony wynalazków biotechnologicznych, jak również ochrony odmian roślin oraz prawa autorskiego. Uzyskują także podstawowe informacje dotyczące sposobów komercjalizacji wyników badań i zasad współpracy pomiędzy jednostkami z sektora badań i rozwoju oraz przedsiębiorcami.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	15	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zagadnienia wstępne 2. Wykład wstępny – 2 h <p>Pojęcie i historia własności intelektualnej, rodzaje praw własności intelektualnej, w tym własności przemysłowej i wstępne informacje na temat sposobów ich ochrony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ochrona własności przemysłowej w biotechnologii 2. Pojęcie wynalazku i system ochrony patentowej - 2 h <p>wprowadzenie, ochrona wynalazków w Polsce i na świecie, wynalazek jako rozwiązanie techniczne, wyłączenia z kategorii wynalazków, przesłanki zdolności patentowej – zagadnienia wstępne, patent i licencja oraz sposoby ich uzyskiwania</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wynalazek biotechnologiczny na tle klasycznej koncepcji wynalazku – pojęcie - 1 h <p>Wprowadzenie, wynalazek biotechnologiczny a zakaz patentowania odkryć, materiał biologiczny jako przedmiot wynalazku, ciało ludzkie jako przedmiot wynalazku, wyłączenia– odmiany roślin i rasy zwierząt, zasadniczo biologiczne sposoby uzyskiwania roślin i zwierząt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wynalazek biotechnologiczny – przesłanki zdolności patentowej - 2 h <p>Nowość, poziom wynalazczy, możliwość zastosowania w przemyśle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wynalazek biotechnologiczny – negatywne przesłanki zdolności patentowej 1 h <p>dobry obyczaj i porządek publiczny jako kryteria oceny wynalazku, kategorie wynalazków uznanych za nieposiadające zdolności patentowej ze względu na sprzeczność ich wykorzystania z dobrymi obyczajami lub porządkiem publicznym.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dodatkowe prawo ochronne, wygaśnięcie i unieważnienie patentu, - 1 h 2. Ochrona odmian roślin - 2 h <p>Wprowadzenie, pojęcie odmiany i przesłanki jej ochrony, pojęcie hodowcy, zakres prawa do odmiany i wyjątki od niego, wygaśnięcie i unieważnienie prawa do odmiany, ochrona odmian a ochrona patentowa wynalazków - porównanie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tajemnice przedsiębiorstwa i know - how - 1 h <p>pojęcie tajemnicy przedsiębiorstwa i know – how, sposoby ochrony know – how, ochrona know - how i wynalazków – zalety i koszty związane z wyborem sposobu ochrony III.</p> <p>Prawo autorskie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prawo autorskie i prawa pokrewne - 2 h <p>przedmiot ochrony – utwór, podmiot prawa autorskiego, autorskie prawa osobiste i majątkowe, dozwolony użytek, przejście praw majątkowych, licencje, ochrona praw autorskich</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Komercjalizacja wyników badań – podstawowe informacje – 1 h <p>Sposoby komercjalizacji wyników badań, formy współpracy między jednostkami naukowymi a przedsiębiorcami, wybór strategii ochrony, zasady podziału wyników badań i korzyści z ich eksploatacji.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Wiedza o prawie własności intelektualnej, w tym o prawie własności przemysłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19

Część I

Metody weryfikacji	test
Kod efektu	W02
Opis	Wiedza o sposobach ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19
Metody weryfikacji	test

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Wstępne zaklasyfikowanie danego rozwiązania bądź wytworu jako konkretnego dobra intelektualnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	U02
Opis	Wstępne czynności zmierzające do ochrony danego dobra intelektualnego i uniknięcia przedwczesnego ujawnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	U03
Opis	Umiejętność stosowania prawa cytatu i rzetelnego poparcia twierdzeń cytatami z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Analiza biomateriałów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami analizy biomateriałów, a w tym: - dobór metod/technik analitycznych w zależności od zawartości różnorodnych, nieorganicznych i organicznych składników chemicznych szczególnie ważnych dla rozwoju i prawidłowej egzystencji organizmów żywych - umożliwić swobodne korzystanie z danych literaturowych prezentowanych w czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym w zakresie literatury przedmiotu - student powinien potrafić przedstawić wyniki swoich indywidualnych studiów literaturowych na zadany przez prowadzącego temat w postaci ustnej prezentacji dla uczestników kursu oraz dysponować wiedzą umożliwiającą udzielenie informacji w odpowiedzi na pytania słuchaczy i prowadzącego.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Prezentacja dotycząca przedstawiania zasad działania wybranej techniki instrumentalnej i jej zastosowania (15 h – czas zależny od liczby studentów)
Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe parametry metody analitycznej (1h)2. Chromatografia gazowa a. czynniki wpływające na rozdzielczość, metody dozowania próbek b. Chromatografia cieczowa (wpływ rodzaju złoża i składu fazy ruchomej na przebieg procesu rozdzielania, rodzaje stosowanych mechanizmów) (1h)3. Elektroforeza kapilarna i żelowa (podstawowe rodzaje mechanizmów rozdzielania w metodach elektroforetycznych) (1h)4. Rodzaje detektorów i zasady ich doboru (2h)5. Przygotowanie próbek do analizy (1h)6. Podstawowe metody ilościowe (wzorca zewnętrznego, wewnętrznego, dodatków wzorca i rozcieńczenia izotopowego) (1h)7. Metody ilościowe w proteomice w oparciu o kontrolę stosunku izotopowego (1h)8. Metody genomiczne i immunochemiczne (1h)9. Metody obrazowania a. Mikroskopy optyczne b. Mikroskopy elektronowe c. Spektrometry mas z mikropróbkowaniem (5h)10. Podstawowe wymagania stawiane podczas analizy biomateriałów i zasady opracowania metody analitycznej (1h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji test
Kod efektu	W02
Opis	Posiada szczegółową wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych stosowanych do oznaczania związków i obrazowania w materiałach biologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji test
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji test

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii, enzymologii, również w języku angielskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji test
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację w języku polskim i języku obcym dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U04
Opis	Student jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia w obszarze analizy biomateriałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Student jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu . Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna 2
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest ugruntowanie wiedzy z zakresu syntezy organicznej poprzez przedstawienie klasyfikacji reakcji chemicznych, w zależności od ich przebiegu poprzez poszczególne typy reaktywnych cząstek, a następnie omówienie wybranych reakcji. Zakres merytoryczny wykładu obejmuje przedstawienie reakcji jonowych, w tym głównie nukleofilowych, następnie elektrofilowych. Studenci zapoznani będą także z wybranymi reakcjami z udziałem ylidów, karbenów, rodników, a także reakcjami pericyklicznymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Podział reakcji chemicznych (1h).2. Karboaniony (1h).3. Reakcje nukleofilowe (razem 14 h), w tym:4. reakcje czynników nukleofilowych ze związkami alkilującymi (4h)5. reakcje czynników nukleofilowych ze związkami karbonyłowymi (4h)6. reakcje czynników nukleofilowych z elektrofilowymi alkenami (3h)7. reakcje czynników nukleofilowych ze związkami aromatycznymi (2h)8. reakcje czynników nukleofilowych z związkami z centrum elektrofilowym na heteroatomie (1h)9. Reakcje elektrofilowe (razem 7h)10. karbokationy (1h)11. reakcje czynników elektrofilowych (6h)12. Ylidy (1h)13. Reakcje rodnikowe (1 h)14. Karbeny (1h)15. Diazozwiązki (1h)16. Reakcje pericykliczne (1h)
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none">1. Reakcje nukleofilowe (8h)2. Reakcje elektrofilowe (3h)3. Ylidy i reakcje rodnikowe (1h)4. Karbeny i diazozwiązki (1h)5. Reakcje pericykliczne (1h)6. Zadania różne (1h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę ogólną w zakresie typów reakcji chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu reakcji nukleofilowych, elektrofilowych, z udziałem ylidów, rodników, karbenów oraz reakcji pericyklicznych oraz zna najważniejsze reakcje z każdej grupy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	W03
Opis	Posiada wiedzę w zakresie mechanizmu reakcji chemicznych jonowych, rodnikowych, z udziałem ylidów, karbenów oraz reakcji rodnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią stosowaną w chemii organicznej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi określić produkty podstawowych reakcji jonowych dla podanych substratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi zaproponować metodę syntezy prostego związku organicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Elektrochemiczne metody bioanalityczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaprezentowanie nowoczesnego spojrzenia na elektrochemiczne metody bioanalityczne i ich praktyczne wykorzystanie, m. in. w diagnostyce medycznej. W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z wybranymi technikami i metodami elektrochemicznymi do analizy bioanalitów i z wykorzystaniem bioreceptorów, tj. enzymów, przeciwciał, kwasów nukleinowych, aptamerów oraz komórek i tkanek. Omówiona zostanie budowa szeregu układów bioanalitycznych. Przedstawione zostaną również metody wyznaczania kluczowych parametrów pracy takich układów oraz metody ich optymalizacji
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie parametrów metod bioanalitycznych (6 h) 2. Obliczenia dotyczące zagadnień związanych z bioelektroanalitiką (3 h) 3. Omówienie najnowszych osiągnięć naukowych dotyczących bioelektroanalitiky (6 h)
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Techniki i metody elektroanalityczne i ich parametry (1 h) 2. Elektrochemia enzymów (1 h) 3. 3. Elektrochemiczne biosensory glukozy i ich generacje (2 h) 4. 4. Testy elektrochemiczne (1 h) 5. 5. Mediatory redoks, przenoszenie elektronów (1 h) 6. 6. Immobilizacje receptorów (2 h) 7. Znakowanie receptorów i analitów (1 h) 8. 8. Elektrochemiczne właściwości kwasów nukleinowych i zasad (2 h) 9. Sensory DNA i aptasensory (2 h) 10. 10. Enzymatyczne i mikrobiologiczne ogniwa paliwowe (2 h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik bioanalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu enzymologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5009
Nazwa przedmiotu	Recepturowanie mas kosmetycznych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z ogólnymi zasadami recepturowania laboratoryjnego materiałów kosmetycznych, składnikami mieszanin kosmetycznych wraz z nomenklaturą oraz technikami laboratoryjnymi i przemysłowymi typowymi dla branży kosmetycznej. Zajęcia będą polegały na opracowaniu receptury i otrzymaniu w laboratorium wybranego produktu kosmetycznego oraz wykonaniu jego analizy i omówieniu schematu przeniesienia receptury do skali technicznej.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	15	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Celem zajęć jest wprowadzenie słuchaczy w problemy produkcji kosmetycznej, zasad recepturowania w zakresie doboru surowców podstawowych i substancji czynnych, metod wytwarzania oraz oceny bezpieczeństwa stosowania, metod ewaluacji i oceny sensorycznej wyrobów. Segmentacja kosmetyków. Kosmetyki do pielęgnacji skóry, mechanizmy nawilżania, substancje czynne, metody oceny. Substancje czynne w kosmetyce pielęgnacyjnej, metody wprowadzania, warunki stabilności. Biodostępność substancji czynnych. Kosmetyki do higieny ciała, działania spc na skórę, metody minimalizowania podrażnień. Kosmetyki do higieny i pielęgnacji włosów. Kosmetyki upiększające. Problemy recepturowania i produkcji wyrobów kosmetycznych. Czystość mikrobiologiczna wyrobów, konserwanty. Organizacja produkcji i R&D. Odpady i ścieki w produkcji kosmetyków.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiadać ugruntowaną wiedzę z chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej dotyczącą budowy i właściwości surowców kosmetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	W02
Opis	Posiadać wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw tworzenia formułacji kosmetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych i w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z formułacją mas kosmetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U12
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów jednostkowych związanych z recepturowaniem mas kosmetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość koniecznego stałego pogłębianie i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5005
Nazwa przedmiotu	Metody spektroskopowe
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z ogólną wiedzę teoretyczną i wybranymi aspektami praktycznymi spektroskopii molekularnej NMR, IR, Raman, UV-Vis i spektrometrii mas pod kątem określania struktury związków chemicznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Ogólne podstawy spektroskopii, 2h • Promieniowanie elektromagnetyczne. Energia cząsteczek. Kwantowanie energii. Obsadzenie poziomów energetycznych. Widmo. Pasma spektralne i jego parametry. Rodzaje spektroskopii i aparatura do rejestracji widm. Rola metod spektroskopowych w badaniach struktury materii. • Spektroskopia elektronowa, 4h • Energia stanów elektronowych. Diagram Jabłońskiego. Wzbudzenie cząsteczki, reguła Francka-Condon, wzbudzony stan singletowy i trypletowy – fluorescencja a fosforescencja. Prawo Lamberta-Beera. Widmo UV-Vis absorpcji i fluorescencji. Zależność widma od struktury i rozpuszczalnika. Zastosowania w analizie właściwości elektronowych materiałów. • Spektroskopia oscylacyjna IR i Ramana, 6h • Energia stanów oscylacyjnych. Absorpcja promieniowania. Drgania normalne i częstości grupowe. Spektroskopia Ramana, rozpraszanie promieniowania. polaryzowalność cząsteczki i reguły wyboru. Interpretacja widm oscylacyjnych IR i Ramana. Charakterystyczne częstości grupowe w cząsteczkach związków organicznych. Powiązanie widma ze strukturą cząsteczki. Wpływ asocjacji na widmo IR • Spektroskopia NMR, 12h • Wiadomości ogólne. Spin, moment pędu i moment magnetyczny jąder. Obsadzenie spinowych poziomów energetycznych. Magnetyczny rezonans jądrowy. Zasada działania i pomiaru spektroskopu NMR, transformacja Fouriera. Ekranowanie jądra. Przesunięcie chemiczne, skale i wzorce, zależności strukturalne. Równocенność chemiczna i magnetyczna jąder ^1H. Sprzężenie spinowo-spinowe, układy spinowe. Efekt podstawienia izotopowego. Zjawiska dynamiczne, wiązanie wodorowe. Wyznaczanie struktury związków organicznych na podstawie widm ^1H i ^{13}C NMR oraz przewidywanie widm na podstawie znanej struktury. • Spektrometria mas, 6h • Fizyczne podstawy pomiaru widma masowego. Metody jonizacji. Aparatura do pomiaru widm masowych. Spektrometria masowa w badaniach struktury związków chemicznych. Charakterystyczne fragmentacje głównych klas związków. Określanie składu atomowego związku na podstawie widma HR-MS.
--------	---

Część I

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promieniowanie elektromagnetyczne – energia, długość fali, liczba falowa. Czas życia układu w stanie wzbudzonym. Wzbudzenie cząsteczki chemicznej – poziomy elektronowe, oscylacyjne i rotacyjne a rodzaje spektroskopii. Energia wzbudzenia a trwałość cząsteczki. 1h 2. Spektroskopia elektronowa. Analiza stanów i przejść elektronowych cząsteczki. Przewidywanie położenia pasma w widmie na podstawie struktury cząsteczki. Prawo Lamberta-Beera, wyznaczanie molowego współczynnika absorpcji. Struktura subtelna widma elektronowego. Przykłady zastosowań spektroskopii UV-Vis (wyznaczanie stężenia związku, wyznaczanie stałej kwasowości). Wpływ budowy związku oraz czynników zewnętrznych na widmo elektronowe. Widmo emisyjne, przesunięcie Stokesa, wydajność kwantowa emisji fluorescencji i fosforescencji. 2h. 3. Spektroskopia oscylacyjna. Widma układów wieloatomowych, struktura cząsteczki a widmo. Wpływ asocjacji na położenie pasm w widmie IR. Analiza widm IR i Ramana – porównanie i aspekty praktyczne zastosowania tych spektroskopii. 2h. 4. Spektroskopia NMR. Warunek rezonansu, przesunięcie chemiczne, stała sprzężenia. Określanie struktury cząsteczki na podstawie widma ^1H NMR. Przewidywanie widma dla cząsteczki o danej strukturze. Topowość protonów a równocенność chemiczna i magnetyczna. Analiza przykładowych widm ^1H, ^{13}C, ^{19}F NMR. 4h. 5. Spektrometria mas. Analiza widm masowych w powiązaniu ze strukturą cząsteczki. 4h. 6. Rozwiązywanie zagadnień strukturalnych w oparciu o dane spektroskopowe i spektrometrii MS. Wnioskowanie o przebiegu reakcji chemicznych, określanie czystości produktów. Badania kinetyki reakcji chemicznej na podstawie danych spektroskopowych. Efekt izotopowy. Wyznaczanie parametrów związanych ze zjawiskami dynamicznymi (temperatura koalescencji). 4h
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna metody spektroskopii molekularnej i spektrometrii mas stosowane w badaniach dla określenia struktury związku chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Wie jak przewidzieć widmo związku chemicznego o zadanej strukturze i jak określić strukturę na podstawie zestawu danych spektroskopowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania z danych literaturowych, zasobów internetowych i wyników własnych prac potrzebnych do rozwiązania danego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	potrafi określić strukturę danego związku chemicznego na podstawie dostępnych danych spektroskopowych oraz przewidzieć widmo związku o danej strukturze, porównać i rozróżnić związki na podstawie widm
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	posiada umiejętność pracy indywidualnej, studiując wybrane zagadnienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22, K_U24
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z przedmiotem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5006
Nazwa przedmiotu	Podstawy chemii polimerów i biopolimerów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none"> • mieć wiedzę na temat podstawowych typów polireakcji (polimeryzacja łańcuchowa, poliaddycja, polikondensacja) prowadzących do związków wielkocząsteczkowych, • rozumieć jak wpływa budowa chemiczna i krystaliczność na właściwości polimerów, • mieć podstawową wiedzę na temat polimerów stosowanych w medycynie, polimerów naturalnych oraz polimerów biodegradowalnych i sposobów ich wytwarzania, zastosowań i recyklingu. 	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe pojęcia i definicje stosowane w chemii polimerów, nazewnictwo (2h)2. Ciężar cząsteczkowy polimerów, współczynnik dyspersyjności, metody ich oznaczania (2h)3. Mikrostruktura polimerów. Izomeria, taktyczność, sposoby określania mikrostruktury polimerów (2h)4. Konformacje makromolekuł, sztywność cząsteczek, temperatura zeszklenia, temperatura topnienia krystalitów, temperatura mięknięcia (2h)5. Krystaliczność polimerów, polimery amorficzne, polimery ciekłokrystaliczne (2h)6. Architektura makromolekuł (polimery liniowe, rozgałęzione, silnie rozgałęzione, dendrymery, polimery usieciowane, elastomery, elastomery termoplastyczne) (3h)7. Przegląd podstawowych typów polireakcji prowadzących do związków wielkocząsteczkowych (4h)8. Uwarunkowania termodynamiczne polireakcji (1h)9. Synteza polimerów naturalnych (2h)10. Przegląd ważniejszych polimerów i biopolimerów, podstawowe właściwości i dziedziny zastosowań (4h)11. Polimery stosowane w medycynie (2h)12. Polimery biodegradowalne (2h)13. Recycling polimerów (1h)14. Elementy przetwórstwa polimerów (1h)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych typów polireakcji (polimeryzacja łańcuchowa, poliaddycja, polikondensacja) prowadzących do związków wielkocząsteczkowych. Rozumie jak wpływa budowa chemiczna i krystaliczność na właściwości polimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat polimerów stosowanych w medycynie, polimerów naturalnych oraz polimerów biodegradowalnych i sposobów ich wytwarzania, zastosowań i recyklingu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08, K_W09
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w technologii polimerów i biopolimerów.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii polimerów i biopolimerów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość potrzeby kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	KS02
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5007
Nazwa przedmiotu	Technologia organiczna
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne, sem.5 - sem. zimowy, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów kierunku Biotechnologia z wybranymi, wielkotonażowymi procesami w technologii organicznej. Kurs wyjaśnia podstawowe zasady doboru parametrów reakcji, w tym analizę termodynamiki i kinetyki procesu, dobór katalizatora oraz zastosowanie produktów otrzymanych z tych procesów. Przedstawione są postępy w przerobie ropy naftowej, aby wskazać aktualne kierunki i wnioski wyciągnięte z dotychczas eksploatowanych instalacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Studenci będą wykonywać podstawowe obliczenia dotyczące termodynamiki i kinetyki przemysłowych reakcji organicznych. Studenci zademonstrują umiejętność obliczania głównych parametrów, takich jak ułamki molowe reagentów, zmiany stężenia reagentów w czasie, itd. Ponadto, studenci opracują w grupach wybrany temat z technologii organicznej i przedstawią go w postaci prezentacji.
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Geneza i obecne zasoby nieodnawialnych surowców (4 h) 2. Płytką przeróbka ropy naftowej (4h) 3. Kraking katalityczny benzyny ciężkiej, mazutu i oleju napędowego (4 godz.) 4. Hydrokraking frakcji olejów ciężkich i gudronu (3 h) 5. Reforming benzyn (3 h) 6. Piroliza i zgazowanie frakcji benzyny ciężkiej i węgla (4 h) 7. Hydroodsiarczanie (2 h) 8. Reforming parowy gazu ziemnego (2 h) 9. Proces SHOP (Shell Higher Olefin Process) (1 h) 10. Produkcja metanolu, aldehydu octowego, kwasu octowego, synteza Fishera-Tropscha, synteza kumenu i etylobenzenu (3 h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu technologii chemicznej, w tym fizykochemicznych podstaw produkcji przemysłowej i zagadnień surowcowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju technologii chemicznej i przemysłu chemicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w wybranym języku obcym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań technologicznych – dostrzegać ich aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5011
Nazwa przedmiotu	Podstawy immunologii
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu przybliżenie działania układu immunologicznego człowieka oraz zrozumienie mechanizmów leżących u podstaw odporności. Omówione zostaną główne komponenty odpowiedzi immunologicznej obejmujące narządy, tkanki, komórki, białka, mediatory oraz geny. Studenci będą mogli poznać mechanizmy stojące za odpowiedzią organizmu na ataki obcych antygenów. Ponadto, zostaną przedstawione zastosowania immunologii w nauce, medycynie oraz nowoczesnej diagnostyce.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	20.00 h	
Laboratorium	15.00 h	
Seminarium	10.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <ul style="list-style-type: none">• Typy i etapy odpowiedzi immunologicznej• Narządy i komórki układu immunologicznego• Białka biorące udział w odpowiedzi immunologicznej• Mechanizmy działania układu immunologicznego• Regulacja odpowiedzi immunologicznej• Wykorzystanie immunologii w nauce, medycynie i diagnostyce• Seminarium Przykładowe tematy seminarium obejmują cytometrię przepływową, ELISA i ELISPOT, immunoblotting, immunoprecypitację i ko-immunoprecypitację, immunosensory, mikroskopię immunofluorescencyjną. Laboratorium Zastosowanie metod immunologicznych w fenotypowaniu komórek.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna budowę i funkcjonowanie układu immunologicznego człowieka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Rozumie podstawowe mechanizmy indukcji i rozwoju odpowiedzi immunologicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe zastosowania immunologii w nauce, medycynie i diagnostyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Umie korzystać ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu przyswojenia wiedzy dotyczącej immunologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w immunologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi wykorzystującymi techniki immunologiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10, K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację na zadany temat związany z immunologią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi pracować w zespole, ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia zrozumienia zagadnień związanych z immunologią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć prezentacja sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5006
Nazwa przedmiotu	Projektowanie procesów biotechnologicznych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauczanie podstaw projektowania procesowego w ramach projektowych zajęć zespołowych. Wykład stanowi skondensowane wprowadzenie do prac projektowych. W ramach przedmiotu studenci poznają a potem na podstawie danych literaturowych przygotowują, najważniejsze elementy projektu procesowego, takie jak bilans masowy, schemat ideowy, kalkulacja kosztów wytwarzania oraz schemat aparaturowy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	15	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie do projektowania procesowego, niezbędne elementy projektu procesowego, rola zespołu projektowego, wyzwania projektanta biotechnologa, 2h2. Omówienie wraz z dyskusją niezbędnych elementów projektu procesowego, 1h3. Wspólne przygotowanie wybranych elementów projektu na podstawie przepisu laboratoryjnego wraz z dyskusją niezbędnych zmian w koncepcji prowadzenia procesu przy przechodzeniu od skali laboratoryjnej do skali technicznej.<ul style="list-style-type: none">• schemat ideowy, 3h• bilans masowy, 3h• schemat technologiczny, 4h• kalkulacja kosztów, 3h
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna elementy projektu procesowego oraz organizację cyklu badawczo-projektowo-wdrożeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11, K_W17
Metody weryfikacji	test:sprawdzian testowy
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej w tym bioreaktorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11, K_W17
Metody weryfikacji	test:sprawdzian testowy

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U05, K_U10
Metody weryfikacji	test:sprawdzian testowy
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U19, K_U20, K_U21
Metody weryfikacji	test:sprawdzian testowy
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
Metody weryfikacji	test:sprawdzian testowy

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05
Metody weryfikacji	test:sprawdzian testowy

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5009
Nazwa przedmiotu	Projektowanie procesów biotechnologicznych
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S5-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie metodyki opracowywania technologii procesów chemicznych i biochemicznych w sposób kompleksowy, umożliwiający projektowanie i wdrażanie tych procesów w skali przemysłowej. Będą omówione wybory koncepcji chemicznej czy biochemicznej, koncepcji technologicznej, skali produkcji oraz takie elementy projektu procesowego jak: schemat ideowy, bilans masowy, dobór aparatury, schemat technologiczny i inne. Przedstawione będą przykłady realizacji procesów biotechnologicznych, specyfikę projektowania produkcji farmaceutycznych, ekonomikę procesu oraz dojrzałość technologii do wdrożenia.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> Wprowadzenie do projektowania procesowego, niezbędne elementy projektu procesowego, rola zespołu projektowego, wyzwania projektanta biotechnologa. Omówienie zasad technologicznych. Krytyczna analiza i wybór koncepcji (bio)chemicznej i koncepcji biotechnologicznej procesu. Omówienie wraz z dyskusją głównych elementów projektu procesowego: <ul style="list-style-type: none"> schemat ideowy, bilans masowy, schemat technologiczny, ekonomika procesu, Inne elementy projektu procesowego: <ul style="list-style-type: none"> zagrożenia i bezpieczeństwo, ochrona środowiska, materiałoznawstwo, kontrola analityczna procesu, założenia dla branż projektowych Zagadnienia doboru aparatury i ryzyka powiększania skali Specyfika projektowania produkcji farmaceutycznych Przykłady procesów biotechnologicznych
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	zna elementy projektu procesowego oraz organizację cyklu badawczo-projektowo-wdrożeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11, K_W17
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej w tym bioreaktorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11, K_W17
Metody weryfikacji	test

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U05, K_U10
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U19, K_U20, K_U21
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodyką i technikami hodowli izolowanych komórek i tkanek roślinnych oraz zwierzęcych prowadzonych w warunkach in vitro, jak i z praktycznymi aplikacjami hodowli biomasy komórek roślinnych i zwierzęcych wykorzystywanej w różnych gałęziach współczesnego przemysłu biotechnologicznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład: Hodowle komórek i tkanek zwierzęcych 1. Wprowadzenie i pojęcia podstawowe. Projektowanie układów hodowli in vitro.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Klasyfikacja hodowli in vitro komórek zwierzęcych. 3. Środowisko i media hodowlane: pożywki naturalne i syntetyczne. Linie komórkowe o nieograniczonym i ograniczonym czasie życia. 5. Modele in vitro i metody alternatywne. Idea 3R i prawodawstwo europejskie. 6. Budowa i aplikacyjność przeciwciał Komórki macierzyste: plastyczność, zastosowania aktualne i perspektywiczne. <p>Hodowle komórek i tkanek roślinnych</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Eksplantaty i organogeneza 8. Składniki pożywek. Roślinne regulatory wzrostu. 9. Tkanka kalusowa. 10. Korzenie transgeniczne (k. włośnikowate). 11. Hodowle komórek roślinnych w bioreaktorach: agregacja biomasy, hydrodynamiczny stres komórkowy, bioreaktory specjalne. 12. Techniki mikrorozmnażania klonalnego roślin. Przemysłowa produkcja roślinnych metabolitów wtórnych. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> Podstawy pracy w laboratorium hodowli komórkowych. Pasażowanie i określanie żywotności komórek. Cytotoksyczność biomateriału. Mikroskopia konfokalna.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu kultur komórkowych i tkankowych roślin i zwierząt.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna techniki hodowli izolowanych komórek i tkanek roślinnych oraz typy i techniki prowadzenia hodowli in vitro komórek zwierzęcych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna aktualne praktyczne (naukowe oraz komercyjne) zastosowania hodowli izolowanych komórek i tkanek roślinnych i zwierzęcych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawowe zagadnienia praktyczne pozwalające samodzielnie prowadzić podstawowe typy hodowli komórek zwierzęcych w warunkach in vitro.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
-------------------	-----

Część I	
Opis	Potrafi dokonać oceny właściwego sposobu realizacji hodowli in vitro komórek roślinnych i zwierzęcych uwzględniając specyfikę procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U15, K_U21
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie hodowli in vitro komórek roślinnych i zwierzęcych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w hodowlach komórek roślinnych i zwierzęcych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U05
Opis	Posiada podstawowe praktyczne umiejętności pozwalające na prowadzenie hodowli in vitro izolowanych komórek zwierzęcych w prostych układach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia i stałego pogłębiania posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć biotechnologii wśród laików.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

Część I

Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	-----------------------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6011
Nazwa przedmiotu	Techniki hodowli mikroorganizmów
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Praktyczne zapoznanie studentów z wybranymi metodami hodowli mikroorganizmów w skali laboratoryjnej. Pracownia składa się z ćwiczeń, w trakcie których studenci samodzielnie przeprowadzają hodowlę bakterii, drożdży i grzybów mikroskopowych. Każda hodowla jest inna: różni się podłożem hodowlanym, warunkami hodowli oraz typem bioreaktora.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> Hodowla bakterii mlekowych w reaktorze membranowym Hodowla wgłębna Absidia sp. Hodowla Aspergillus niger w podłożu stałym
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą technik hodowli mikroorganizmów, w tym sposobu i warunków prowadzenia procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu metod analitycznych stosowanych do śledzenia przebiegu hodowli mikroorganizmów i wytwarzania przez nie metabolitów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą bilansowania procesów biotechnologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi interpretować i poddawać krytycznej dyskusji wyniki prowadzonych badań, a także jest zdolny do formułowania wniosków na podstawie uzyskanych wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie hodowli mikroorganizmów w tym potrafi pracować w warunkach jałowych oraz wydzielać i analizować produkty fermentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi pracować w zespole i podejmować w grupie wspólne decyzje a także ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody eksperymentalne i analityczne stosowane do śledzenia przebiegu i efektywności hodowli mikroorganizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest świadom konieczności pogłębiania swojej wiedzy i potrafi pracować samodzielnie

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4007
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość innowacyjna
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> Student posiada wiedzę dotyczącą najważniejszych aspektów związanych z zakładaniem oraz prowadzeniem własnej działalności gospodarczej. Student uzyska dostęp i nauczy się posługiwać narzędziami, dzięki którym będzie mógł dokonać rzetelnej oceny pomysłu biznesowego oraz wykonać wstępny biznes-plan. Zajęcia kształtują również umiejętności pracy w grupie. Publiczna prezentacja wyników w pracach grup umożliwia studentom sprawdzenie swoich umiejętności w zakresie tworzenia prezentacji multimedialnych i ich prezentacji na szerszym forum. Student będzie potrafił przeprowadzić analizę Wstępnej Koncepcji Biznesu. Potrafi współpracować i pracować w grupie
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	

Część I

Razem	30
-------	----

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dlaczego własny biznes 2. Cechy i umiejętności liderów nowych przedsięwzięć 3. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu 4. Od wstępnej koncepcji biznesu do biznes planu 5. Źródła finansowania 6. Wybór formy prawnej 7. System finansowo-księgowy 8. Zespół założycielski 9. Jak zaistnieć na rynku 10. Franchising 11. Przedsiębiorczość międzynarodowa 12. Wykorzystanie potencjału internetu 13. Nowe przedsięwzięcia technologiczne 14. Uruchomienie firmy i co dalej
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawowa wiedze z zakresu ekonomii, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Metody weryfikacji	kolokwium ustne:zaliczenie ustne na podstawie projektu
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawowa wiedze dotycząca zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Metody weryfikacji	kolokwium ustne:zaliczenie ustne na podstawie projektu
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawowa wiedze dotycząca transferu technologii chemicznych oraz komercjalizacji wyników badań , w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Metody weryfikacji	kolokwium ustne:zaliczenie ustne na podstawie projektu
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjęta metodologie , wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	kolokwium ustne:zaliczenie ustne na podstawie projektu
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06
Metody weryfikacji	kolokwium ustne:zaliczenie ustne na podstawie projektu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6012
Nazwa przedmiotu	Podstawy bioinformatyki
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w metody, narzędzia oraz podstawowe zagadnienia bioinformatyki, ze szczególnym uwzględnieniem baz danych i praktycznych serwisów internetowych. Prezentowane zagadnienia mają szerokie zastosowanie we współczesnej biologii i medycynie, np. do diagnozowania chorób.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45	

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z zagadnieniami przetwarzania informacji o sekwencjach biologicznych. Współcześnie biologia wykorzystuje najnowsze osiągnięcia w dziedzinie sztucznej inteligencji w celu odkrywania informacji zawartej w sekwencjach cząstek DNA, RNA i białek. Zajęcia dostarczają niezbędnej wiedzy o biologii molekularnej z punktu widzenia informatyki, a następnie skupia się na głównych zagadnieniach analizy sekwencji biologicznych. Prezentowane zagadnienia mają szerokie zastosowanie we współczesnej biologii i medycynie, np. do diagnozowania chorób. Ćwiczenia pozwolą praktycznie wykonać typowe analizy.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna metody komputerowe wykorzystywane do zarządzania ogromnymi ilościami danych, zawartymi w biologicznych i medycznych bazach danych oraz algorytmy nieinformatyczne wykorzystywane do przeszukiwania, eksploracji i klasyfikacji tak przechowywanych danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W09, K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu
Kod efektu	W02
Opis	Zna algorytmy przewidywania i badania złożonych oddziaływań występujących w systemach biologicznych oraz w poszczególnych cząsteczkach biologicznych (w szczególności w białkach).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe algorytmy modelowania molekularnego oraz techniki wizualizacji cząstek molekularnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi dokonać klasyfikacji problemu bioinformatycznego i podać jego przybliżone rozwiązanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Używając bibliotek zawartych w środowisku R lub Python potrafi zaimplementować program, którego celem jest umożliwienie użytkownikowi przeprowadzenia wnioskowania statystycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość wpływu i zastosowania technik komputerowych w różnych dziedzinach nauki i życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne:zgodnie z regulaminem przedmiotu ocena aktywności podczas zajęć:zgodnie z regulaminem przedmiotu sprawozdanie/raport pisemny:zgodnie z regulaminem przedmiotu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6009
Nazwa przedmiotu	Projektowanie procesów biotechnologicznych
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauczanie podstaw projektowania procesowego w ramach projektowych zajęć zespołowych. W ramach przedmiotu studenci poznają a potem na podstawie danych literaturowych przygotowują, najważniejsze elementy projektu procesowego, takie jak bilans masowy, schemat ideowy, kalkulacja kosztów wytwarzania oraz schemat aparaturowy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Przedyskutowanie na przykładach podstawowych komputerowych narzędzi do tworzenia projektu procesowego, wspólne przygotowanie elementów projektu z wykorzystaniem prostego przepisu laboratoryjnego (bilans masowy, schemat technologiczny Zespołowe przygotowanie do projektu procesowego pod opieką prowadzących</p> <ul style="list-style-type: none"> • analiza i wybór koncepcji biotechnologicznej wraz ze schematem ideowym procesu; • omówienie charakterystyki produktów, półproduktów i surowców (wymagania techniczne, normy); • bilans masowy, wykres Sankeya; • dyskusja problemu zagospodarowania odpadów (stałe i ciekłe, ścieki, zanieczyszczenia atmosfery, wskaźniki, utylizacja); • analiza zagrożeń bhp i ppoż. związane z procesem; • analiza doboru materiałów konstrukcyjnych aparatów (korozja); • omówienie sposobu kontroli analitycznej procesu wraz wymaganiami dla aparatury kontrolno-pomiarowej; • schemat technologiczny (instalacji w skali technicznej) wraz z opisem prowadzenia procesu; • oszacowanie wielkości aparatury w skali technicznej (wielkość szarż, wykres Gantt), ocena ryzyka powiększania skali; • omówienie zagadnień energetyczne (bilans, media grzewcze i/lub chłodzące); • ocena ekonomiki procesu.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna elementy projektu procesowego oraz organizację cyklu badawczo-projektowo-wdrożeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11, K_W17
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprocessowej, aparatury procesowej w tym bioreaktorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11, K_W17
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U21
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18, K_U19
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu
Kod efektu	KS03
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06
Metody weryfikacji	projekt:ocena i obrona projektu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Chemia organiczna 2
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem laboratorium jest doskonalenie techniki pracy w zakresie syntezy organicznej, praktyczne pogłębianie wiedzy zdobytej na wykładach, podniesienie umiejętności posługiwania się bazami danych, szkłem i sprzętem laboratoryjnym. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje część teoretyczną i część praktyczną. Część teoretyczna polega na dokonaniu przeglądu literaturowego, dotyczącego metod syntezy zadanego związku na podstawie dostępnych baz danych (Reaxys, SciFinder) oraz artykułów w czasopiśmie. Część praktyczna obejmuje przeprowadzenie syntezy 2-3 związków chemicznych. Studenci zapoznają się z wybranymi metodami oczyszczania związków oraz technikami analitycznymi, stosowanymi do określania postępu reakcji oraz czystości związków organicznych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Wykonanie reakcji z mieszaniem magnetycznym.2. Wykonanie reakcji z mieszaniem mechanicznym.3. Przeprowadzenie ekstrakcji, filtracji, krystalizacji, destylacji.4. Nauka korzystania z wyparki próżniowej i pompy próżniowej.5. Oczyszczenie związku metodą chromatografii kolumnowej.6. Analizowanie otrzymanych związków metodami chromatograficznymi.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę o zagrożeniach związanych z pracą w laboratorium chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu technik wykorzystywanych do otrzymywania i wydzielania związków organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę odnośnie metod wykorzystywanych do określania czystości związków organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych i artykułów z czasopism chemicznych w zakresie metod syntezy związków organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w preparatyce związków organicznych, również w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi samodzielnie przedstawić uzyskane wyniki prac własnych w postaci pisemnego sprawozdania, zawierającego opis wykonanych doświadczeń wraz ze schematami i obliczeniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Część I

Kod efektu	U04
Opis	Potrafi samodzielnie przeanalizować i przedstawić w postaci pisemnego sprawozdania wybrane dane literaturowe .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi samodzielnie przeprowadzić proste reakcje chemiczne, wydzielić i oczyścić produkty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U06
Opis	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie syntezy organicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U07
Opis	Zna podstawowe zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6005
Nazwa przedmiotu	Inżynieria sztucznych narządów wewnętrznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: - mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat metod inżynierskiego wspomagania pracy narządów wewnętrznych, - znać podstawy anatomii, fizjologii i patologii narządów wewnętrznych, - znać podstawy opisu matematycznego procesów biologicznych zachodzących w organizmie człowieka
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia inżynierskiego wspomaganie pracy narządów wewnętrznych, 2h 2. Krew – skład, właściwości i rola w organizmie, 2h 3. Układ krwionośny – anatomia, fizjologia, patologia, 5h 4. Serce – anatomia, fizjologia, patologia, inżynierskie metody wspomaganie, 5h 5. Płuca – anatomia, fizjologia, patologia, inżynierskie metody wspomaganie, 4h 6. Nerki – anatomia, fizjologia, patologia, inżynierskie metody wspomaganie, 6h 7. Opis matematyczny procesu oczyszczania krwi, 2h 8. Modelowanie procesów wspomaganie pracy narządów wewnętrznych, 2h 9. Zaliczenie, 2h
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się**Wiedza**

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi, modelami i wykonywanie obliczeń inżynierskich w opisie pracy narządów wewnętrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami związanymi z inżynierią narządów wewnętrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne prezentacja:ocena prezentacji

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, formułować i wyciągać wnioski w zakresie związanym z inżynierią sztucznych narządów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć:dyskusja prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć związanych z inżynierią narządów wewnętrznych, brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć:dyskusja prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U03
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia zjawiska związane funkcjonowaniem narządów wewnętrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć:dyskusja prezentacja:ocena prezentacji

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć inżynierii sztucznych narządów wśród laików
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć: dyskusja prezentacja: ocena prezentacji

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów - Laboratorium
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Laboratorium z mechaniki płynów służy pokazaniu podstawowych aspektów praktycznych zjawisk charakteryzujących płyny w stanie spoczynku i ruchu. Mawiana jest problematyka pomiaru wielkości charakterystycznych płynów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parcie hydrostatyczne 2. Parcie dynamiczne strumienia 3. Straty liniowe i miejscowe w przewodach pod ciśnieniem 4. Doświadczenie Reynoldsa 5. Praca pompy pojedynczej 6. Praca układu pomp 7. Pomiar natężenia przepływu w przewodach pod ciśnieniem 8. Efekt Venturiego 9. Prawo Boyle'a-Mariotte'a 10. Wpływ cieczy przez otwory
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku biotechnologia, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich, statystycznych oraz interpretacja zjawisk przyrodniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami dla kierunku biotechnologia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych i przeprowadzenia ekspertyzy pod opieką opiekuna naukowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6009
Nazwa przedmiotu	Miniaturyzacja w chemii analitycznej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st, - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	<p>Po ukończeniu kursu student powinien: - mieć ogólną wiedzę na temat współczesnych technik analitycznych wykorzystujących mikrosystemy i mikronarzędzia, metod, technologii oraz nowoczesnych materiałów stosowanych do wytwarzania mikroukładów - mieć ogólną wiedzę na temat głównych koncepcji projektowania mikrosystemów analitycznych i bioanalitycznych a także znać główne elementy/moduły konstrukcyjne wykorzystywane do budowy mikrosystemów</p> <ul style="list-style-type: none"> - mieć podstawową wiedzę na temat procesów, które mogą być prowadzone w mikroskali oraz znać korzyści z tego płynące - na podstawie dostępnych źródeł literaturowych i internetowych zapoznać się samodzielnie z wybranymi zagadnieniami wskazanymi przez prowadzącego w trakcie wykładu, - posiadać umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu pogłębienia wiedzy dotyczącej miniaturyzacji w chemii - potrafić omówić podstawowe zjawiska i procesy zachodzące w mikroukładach bioanalitycznych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Część I

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Wykład Zajęcia rozpoczynać będzie wykład wprowadzający, przedstawiający podstawy koncepcji oraz realizacji miniaturowych urządzeń analitycznych. Następnie omawiane są podstawowe zjawiska występujące w mikroukładach analitycznych (przepływ laminarny, przepływ elektroosmotyczny, mieszanie w mikroskali, wydajność reakcji chemicznych etc.) oraz różnice w przebiegu poszczególnych procesów i reakcji w stosunku do skali makro. W ramach kolejnych wykładów studentom przekazywana jest wiedza nt. zasad projektowania i technologii wykonania mikrosystemów analitycznych oraz obszarów ich wykorzystania we współczesnych naukach biologicznych, chemicznych i medycznych. Wskazywane są także wady i zalety konstruowanych współcześnie mikrosystemów chemicznych i diagnostycznych.</p> <p>1. Wykład 1 - wprowadzający 1 h- Koncepcje miniaturyzacji urządzeń analitycznych (skala urządzeń, mikroukłady modułowe i zintegrowane)- Skala i podstawowe wymiary mikrostruktur - Zjawisko dyfuzji w mikrokanalach - Przepływ laminarny i elektroosmotyczny 2. Wykład 2 Materiały, projektowanie oraz technologie wytwarzania mikrosystemów 4 h - Materiały - szkło, krzem, polimery, ceramika, technologie - trawienie, metody replikacyjne, mikrofrezowanie - Układy detekcyjne i sensory chemiczne w miniaturowych systemach analitycznych - Miniaturowe układy w bioanalizie 3. Wykład 3 Zjawisko mieszania w mikrokanalach 2 h - Problem mieszania w mikrokanalach - Typy mikromieszalników: aktywne i pasywne - Zwiększanie efektywności mieszania w mikrosystemach 4. Wykład 3 Mikroreaktory chemiczne 2 h - Definicja mikroreaktora - Materiały do wytwarzania mikroreaktorów uwzględniające typy prowadzonych reakcji chemicznych - Wybrane reakcje chemiczne prowadzone w mikroskali 5. Wykład 4 Mikrosystemy diagnostyczne 1 h - Typy mikrosystemów diagnostycznych - Wymagania stawiane mikrosystemom diagnostycznym - Diagnostyka wybranych chorób 6. Wykład 5 Mikrosystemy wykorzystywane w inżynierii komórkowej 2 h - Hodowle komórkowe w mikroukładach (mono i kokultury komórek) - Hodowle 2D i 3D – różnice w biologicznych modelach badawczych - Hodowle tkankowe – medycyna regeneracyjna - Ocena procedur terapeutycznych z wykorzystaniem mikrosystemów 6. Wykład 6 C-elegans – modelowy organizm biologiczny 1 h 7. Wykład 7 Nowe podejście do zagadnienia mikroanalizy – Lab-on-paper 1 h 8. Kolokwium/test zaliczeniowy 1 h</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I	
Opis	zna najważniejsze grupy materiałów stosowanych do wytwarzania miniaturowych systemów analitycznych, oraz najważniejsze technologie ich produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	zna podstawowe koncepcje projektowe mikrosystemów analitycznych oraz potrafi wymienić główne elementy/moduły wchodzące w skład mikroukładów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	zna zalety i wady mikrosystemów oraz korzyści płynące z prowadzenia procesów w mikroskali (analiz, syntez, przygotowania próbek)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych w celu pogłębienia wiedzy dotyczącej miniaturyzacji w chemii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	potrafi omówić podstawowe zjawiska i procesy zachodzące w mikroukładach bioanalitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie studiować wybrane zagadnienie z zakresu miniaturyzacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K02
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć: ocena prowadzącego

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6010
Nazwa przedmiotu	Otrzymywanie i badanie membran półprzepuszczalnych stosowanych w biotechnologii, medycynie i analityce
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z najnowszymi technikami i technologiami związanymi z otrzymywaniem membran półprzepuszczalnych płaskich i kapilarnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Laboratorium	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp historyczny (pierwsza sztuczna nerka), materiały membranotwórcze, klasyfikacja membran, podstawowe definicje (2h) 2. Otrzymywanie membran półprzepuszczalnych, metody otrzymywania, zagrożenia procesu i właściwości membran (2h) 3. Termiczna inwersja faz, podstawy fizykochemiczne, elementy technologii procesu, problemy i zagrożenia (2h) 4. Mokra inwersja faz, podstawy fizykochemiczne, technologia otrzymywania membran w skali przemysłowej (2h). 5. Badanie struktury (SEM) i badanie właściwości membran półprzepuszczalnych– retencja, punkt odcięcia, wykrywanie największego pora (2h). 6. Mikrofiltracja, ultrafiltracja, nanofiltracja i odwrócona osmoza. Otrzymywanie postaci użytkowej – moduły membranowe (2h). 7. Dobór membran do prowadzenia procesów filtracyjnych. Zasady doboru, parametry pracy (2h). 8. Reutilizacja membran, płukanie zwrotne, zastosowanie membran w ochronie hydrosfery (2h). 9. Membrany w biotechnologii od laboratorium do przemysłu (2h). 10. Membrany w medycynie i analityce medycznej, środowiskowej, i ogólnej (2h).
Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> • Praktyczne przedanie membran kapilarnych z polimerów syntetycznych i wykonanie modułów kapilarnych (3 1/3 h) • Otrzymywanie mikrokapsulek metodą elektrostatyczną. Badanie mikrokapsulek w mikroskopii optycznej (3 1/3 h) • Praktyczne otrzymywanie membran płaskich metodą mokrej inwersji faz z polimerów syntetycznych (3 1/3 h).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna główne grupy materiałów membranotwórczych, materiałów pomocniczych stosowanych w praktyce, oraz sposobów nadawania membranom formy użytkowej oraz kryteria doboru membran do konkretnych procesów separacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna sposoby otrzymywania membran półprzepuszczalnych płaskich, rurowych, kapilarnych, włókien kanalikowych i mikrokapsulek w skali laboratoryjnej i technologicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Zna metodykę badania i charakteryzowania właściwości membran półprzepuszczalnych o oraz reutilizacji membran
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
-------------------	-----

Część I	
Opis	Posiada umiejętności doboru typu membran i postaci modułu membranowego do procesu separacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaprojektować układ procesów separacyjnych i pomocniczych w różnych procesach uzdatniania i/ lub odsalania wody
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych dotyczących rozwiązania konkretnego problemu separacji membranowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi samodzielnie pracować nad projektem praktycznego rozwiązania postawionego problemu, potrafi zaproponować jego rozwiązanie i uzasadnić wybór metody i dobór membran. Potrafi pracować w zespole, kierować zespołem, podporządkowywać się decyzji ogółu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05, K_K06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6011
Nazwa przedmiotu	Podstawy chemii bioorganicznej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest wprowadzenie zagadnień związanych z chemią bioorganiczną, które wykorzystywane są w biotechnologii, chemii organicznej, chemii medycznej, przemyśle chemicznym, farmaceutycznym. Zostanie przedstawiona stereochemia klasyczna, biostereochemia, stereochemia topologiczna w połączeniu z kinetyką reakcji chemicznych i biochemicznych. Kolejne zagadnienia związane będą z katalizą, biokatalizą w aspekcie chemii medycznej, chemii farmaceutycznej. Przedstawione będą oddziaływania złożone: kowalencyjne i niekowalencyjne kwasów nukleinowych z małymi molekułami oraz protein z kwasami nukleinowymi ich wykorzystanie w chemii medycznej i biotechnologii.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	15	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy termodynamiczne i kinetyczne badania przebiegu reakcji bioorganicznych: (2 godz.) 2. Oddziaływania międzycząsteczkowe w chemii bioorganicznej (2 godz.) 3. Wybrane zagadnienia kinetyki reakcji biochemicznych (2 godz.) 4. Elementy chemicznej syntezy nukleotydów i nukleozydów - syntezy oligodezoksyrybonukleozydów, - syntezy oligorybonukleozydów. (2 godz.) 5. Kowalencyjne oddziaływanie kwasów nukleinowych z małymi molekułami (2 godz.) 6. Odwracalne oddziaływanie kwasów nukleinowych z małymi cząsteczkami (2 godz.) 7. Oddziaływanie protein z kwasami nukleinowymi - oddziaływania niespecyficzne, - oddziaływania specyficzne. (3 godz.)
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się**Wiedza**

Kod efektu	W01
Opis	Zna najważniejsze oddziaływania międzycząsteczkowe oraz ich wpływ na budowę cząsteczek chemicznych oraz biocząsteczek takich jak kwasy nukleinowe czy białka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna efekty kinetyczne jakie są wywoływane przez oddziaływania międzycząsteczkowe na kinetykę reakcji organicznych oraz biochemicznych in vivo i in vitro. Zostanie przedstawiony problem chiralności dużych cząsteczek i biocząsteczek. Zna pojęcia stereochemii topologicznej (węzły, przeplecenia) oraz praktyczne aspekty tego zagadnienia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych, baz danych oraz zasobów internetowych dotyczących chemii bioorganicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Posługuje się poprawnie chemiczną i biochemiczną terminologią oraz nomenklaturą związków organicznych oraz biocząsteczek
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie studiując wybrane zagadnienia oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6012
Nazwa przedmiotu	Programowanie w praktyce naukowej
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	<ul style="list-style-type: none">• Zapoznanie studentów z podstawami programowania w języku Python.• Zaprezentowanie studentom cech języka programowania Python szczególnie użytecznych w naukach ścisłych i technicznych.• Przedstawienie studentom metod przełożenia problemów naukowych i technologicznych na język komputera.• Zapoznanie studentów z problematyką modelowania matematycznego, biologii komputerowej i biomatematyki.• Przedstawienie studentom korzyści płynących z wykorzystania metod komputerowych w praktyce naukowej.• Zapoznanie studentów z metodologią projektowania programów komputerowych w szczególności do zastosowań naukowych.•	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Zajęcia komputerowe	45.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	

Część I	
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Zajęcia komputerowe	<p>Omówienie podstaw programowania w języku Python: zmienne proste i złożone, operacje na zmiennych, instrukcje sterujące i warunkowe, pętle, funkcje, podstawy programowania obiektowego, pisanie czystego kodu, czytanie dokumentacji i wykorzystywanie gotowych bibliotek, wizualizacja danych (wykresy itp.). Kolejne, coraz bardziej zaawansowane elementy języka programowania Python będą prezentowane na przykładach dotyczących zagadnień naukowych i inżynierskich, przykładowo: implementacja metod rozwiązywania równań matematycznych różnego typu (np. równań różniczkowych), dyskretne i ciągłe modele populacji, model drapieżnik-ofiara, metody sztucznej inteligencji w zastosowaniu do danych biologicznych / biotechnologicznych itd. Szczegółowa treść i zakres zajęć będą dostosowane do umiejętności i zainteresowań grupy studenckiej. Ponadto w ramach zajęć przewidziany jest projekt programistyczny polegający na przygotowaniu programu modelującego konkretne zjawisko. Przykładowe projekty:</p> <ul style="list-style-type: none"> - porównanie różnych algorytmów uczenia maszynowego w kontekście rozpoznawania gatunku, - modelowanie rozprzestrzeniania się epidemii, - zastosowanie algorytmów genetycznych do optymalizacji procesu biotechnologicznego, - modelowanie pracy serca. - Projekt ma na celu nauczanie samodzielnego tworzenia programów pod własne potrzeby naukowe i inżynierskie.
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki i fizyki pozwalającą na modelowanie matematyczne zjawisk przyrodniczych i zagadnień biotechnologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu informatyki, w tym znajomość języka programowania Python, podstawowych algorytmów i technik programowania oraz zagadnień z obszaru sztucznej inteligencji i przetwarzania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł potrzebne do opracowania modelu matematycznego danego zjawiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Potrafi zaprojektować i napisać program komputerowy implementujący model matematyczny bądź wykonujący inne określone zadania, np. wizualizację danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U11
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	U03
Opis	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonego modelowania, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń modelowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi pracować w zespole przygotowującym program komputerowy oraz pełnić w nim różne funkcje i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy pogłębiającej umiejętności informatyczne i matematyczne, w szczególności wspomagające realizację zadań technologicznych i naukowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04
Metody weryfikacji	projekt

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-4006
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, II rok, Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Ogólna wiedza na temat zjawisk i praw opisujących stan spoczynku oraz ruch cieczy i gazu. Umiejętność obliczania podstawowych parametrów płynu. Zrozumienie sensu i znaczenia wybranych zjawisk fizycznych występujących w strumieniu cieczy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Własności fizyczne płynów. Płyiny rzeczywiste i doskonałe. 2. Analityczne metody opisu ruchu płynu. Podstawowe pojęcia z teorii przepływów. Siły działające w płynach. Zasady zachowania masy, pędu i energii. Równanie NavieraStokesa. 3. Statyka płynów: prawa opisujące stan spoczynku płynu, przyrządy cieczowe do pomiaru ciśnienia, parcie cieczy oraz wypór. 4. Kinematyka płynów: ruch potencjalny i wirowy. 5. Dynamika cieczy doskonałej: równanie Bernoulliego i jego interpretacja. Przepływ cieczy rzeczywistej: doświadczenie Reynoldsa, właściwości ruchu laminarnego i turbulentnego. Hydrauliczne obliczanie przewodów: straty liniowe i miejscowe, przepływy w pojedynczych przewodach, pompa w układzie przewodów. 6. Nieustalone przepływy cieczy w przewodach - uderzenie hydrauliczne. Wypływ cieczy przez otwory. 7. Dynamiczne działanie strumienia na ciała opływane: opadanie swobodne i sedymentacja. 8. Właściwości fizyczne gazów, adiabatyczny wypływ gazu. 9. Przepływy w ośrodkach porowatych - filtracja osadu. 10. Zjawisko Venturiego i jego zastosowanie. 11. Zjawisko kawitacji. 12. Wybrane metody pomiaru lepkości cieczy. 13. Zasady podobieństwa zjawisk fizycznych: znaczenie liczb podobieństwa dynamicznego.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku biotechnologia, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich, statystycznych oraz interpretacja zjawisk przyrodniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami dla kierunku biotechnologia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U05
Opis	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia zrozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	KS02
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Analityczne metody instrumentalne
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami analizy instrumentalnej wykorzystywanymi w laboratoriach analitycznych i diagnostycznych oraz jako techniki detekcji w sensorach i biosensorach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Potencjometria - podstawy teoretyczne (2h) 2. Miniaturyzacja w potencjometrii (2h) 3. Techniki prądowe – wprowadzenie (2h) 4. Techniki prądowe – miniaturyzacja (2h) 5. Komercyjne sensory i biosensory na bazie technik prądowych (2h) 6. Elektroforeza kapilarna (2h) 7. Spektrometria emisyjna (2h) 8. Egzamin (1h)
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady działania oraz główne obszary zastosowania nowoczesnych technik analizy instrumentalnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaproponować zastosowanie odpowiedniej techniki analitycznej do przeprowadzenia badania substancji i materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Analityczne metody instrumentalne - Laboratorium
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Praktyczne zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami analizy instrumentalnej wykorzystywanymi w laboratoriach analitycznych i diagnostycznych oraz jako techniki detekcji w sensorach i biosensorach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensory potencjometryczne 2. Woltamperometria 3. Elektroforeza kapilarna 4. Spektrometria emisyjna 5. Mikroskopia elektronowa
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna zasady działania nowoczesnych technik analizy instrumentalnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi zastosować odpowiednią aparaturę analityczną w badaniach substancji i materiałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi opracować uzyskane dane eksperymentalne i przygotować raport z przeprowadzonych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U10
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBL-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Informatyka 3
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st. przedmioty obieralne - sem. letni, Biotechnologia, I st. - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Po ukończeniu kursu student powinien: <ul style="list-style-type: none">• mieć podstawową wiedzę o metodach numerycznych,• posługiwać się programem Scilab na poziomie pozwalającym na rozwiązywanie prostych jak i skomplikowanych zagadnień matematycznych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ul style="list-style-type: none">1) Wprowadzenie do programowania w pakiecie Scilab. Podstawowe komendy i instrukcje, praca z konsolą, proste obliczenia.2) Numeryczne metody rozwiązywania nieliniowych równań oraz nieliniowych układów równań algebraicznych.3) Numeryczne metody obliczania całek oznaczonych.4) Numeryczne metody rozwiązywania równań oraz układów równań różniczkowych.5) Numeryczne metody interpolacji danych.6) Numeryczne metody aproksymacji danych doświadczalnych.7) Przedstawienie danych na wykresach w pakiecie Scilab.8) Symulacje numeryczne pracy bioreaktorów.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna program Scilab na poziomie zaawansowanym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe metody numeryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić zaawansowane obliczenia inżynierskie przy użyciu programu Scilab.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Umiejętność pracy indywidualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Biotechnologia 2
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów ze specyfiką realizacji procesów biotechnologicznych prowadzonych w skali przemysłowej. Omówione zostaną przemysłowe aplikacje technologii biochemicznych tradycyjnych oraz innowacyjnych, stanowiących podstawę różnych gałęzi przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego oraz sektora bioenergetycznego i ochrony środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Studenci przygotowują dwa zadania projektowe. Przykładowe tematy zadań: <ul style="list-style-type: none"> • Przemysłowa produkcja plazmidu. • Biokonwersja melasy.
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Produkcja biomasy mikroorganizmów. 2. Przemysłowa produkcja etanolu. 3. Biopaliwa. 4. Browarnictwo. 5. Miodosytnictwo. Mocne napoje alkoholowe. 6. Biotechnologiczna produkcja kwasów organicznych. 7. Biotechnologiczna produkcja polisacharydów i aminokwasów. 8. Biotechnologie przemysłu spożywczego. 9. Produkcja preparatów enzymatycznych. 10. Biotechnologie antybiotyków. 11. Technologie biofarmaceutyków. 12. Biotechnologie środowiskowe. 13. Przemysłowa dezintegracja komórek. 14. Biorafinerie. 15. Innowacje w bioinżynierii.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej w tym bioreaktorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Zna aktualne przemysłowe aplikacje procesów biotechnologicznych w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować specyfikację procesów biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne: sprawdzian pisemny kolokwium ustne: odpowiedź ustna projekt: ocena projektu
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne: sprawdzian pisemny projekt: ocena projektu

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium ustne: odpowiedź ustna projekt: ocena projektu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-6008
Nazwa przedmiotu	Biotechnologia 2
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S6-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów ze specyfiką realizacji procesów biotechnologicznych prowadzonych w skali laboratoryjnej i przemysłowej. W cyklu wykładów omówione zostaną zarówno tradycyjne i innowacyjne aplikacje technologii biochemicznych, stanowiących podstawę różnych gałęzi przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego oraz sektora bioenergetycznego i ochrony środowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do przedmiotu. Podstawowe procesy biotechnologiczne. • Udział mikroorganizmów w biotechnologii. • Browarnictwo. • Przemysłowa produkcja etanolu. • Miodosytnictwo. Mocne napoje alkoholowe. • Biotechnologiczna produkcja kwasów organicznych. • Biotechnologiczna produkcja polisacharydów i aminokwasów. • Biotechnologie przemysłu spożywczego. Produkcja kultur startowych. • Przemysłowa produkcja preparatów enzymatycznych. • Biotechnologiczna produkcja leków, kosmetyków, dodatków do żywności. • Biotechnologie środowiskowe. • Przemysłowa dezintegracja komórek. • Biorafinerie. • Bioinżynieria przemysłowa. • Aplikacja badań nauk • Projekt: Studenci przygotowują dwa zadania projektowe. Przykładowe tematy zadań: <ol style="list-style-type: none"> 1. Biotechnologiczna produkcja niziny z udziałem mikroorganizmów. 2. Produkcja mikrobiologiczna kwasów organicznych z odpadów przemysłowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej i aparatury procesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	egzamin pisemny
Kod efektu	W03
Opis	Zna aktualne przemysłowe aplikacje procesów biotechnologicznych w przemyśle przetwórczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W10, K_W11
Metody weryfikacji	egzamin pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi sformułować specyfikację procesów biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U20
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne kolokwium ustne projekt
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium ustne projekt

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BISEM-ISP-7000
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności korzystania z literatury naukowej i innych źródeł wiedzy oraz selekcjonowania i porządkowania wiedzy i informacji, nauczanie przygotowywania i publicznego przedstawiania prezentacji na zadany temat oraz zapoznanie z formą publicznej dyskusji z uwzględnieniem obrony własnego stanowiska.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

03. Treści kształcenia

Seminaria dyplomowe	Przedstawienie prezentacji multimedialnej i udział w dyskusji.
---------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
-------------------	-----

Część I	
Opis	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W16
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach związanych z biotechnologią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do przygotowania prezentacji związanej z wykonywaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wygłosić na forum publicznym prezentację związaną z wykonywaną pracą dyplomową, uzupełniając ją o elementy popularyzujące badaną tematykę, a także poprowadzić dyskusję po prezentacji (w roli specjalisty)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U05, K_U06, K_U07, K_U10
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	U03
Opis	Zapoznaje się z tematyką prac badawczych prowadzonych w Katedrze dyplomującej, aktywnie uczestniczy w dyskusjach w czasie prezentacji innych studentów / zaproszonych gości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Wykazuje krytyczną samoocenę zasobu swojej wiedzy i umiejętności, potrafi określić swoje mocne i słabe strony, wykazuje samodzielność w zakresie rozwijania umiejętności i poszerzania wiedzy, a także wytyczania i realizacji celów w krótkim i długim horyzoncie czasowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji
Kod efektu	KS02
Opis	Aktywnie bierze udział w życiu intelektualnym Katedry dyplomującej, interesuje się prowadzonymi badaniami, bierze udział w seminariach, zabiera głos w dyskusji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć prezentacja:ocena prezentacji

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BILAB-ISP-7000
Nazwa przedmiotu	Laboratorium inżynierskie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	6

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie praktycznej umiejętności pracy w laboratorium badawczo-naukowym, zapoznanie się z zasadami obsługi i działania specjalistycznej aparatury laboratoryjnej i programów komputerowych do analizy danych pomiarowych oraz nabycie umiejętności prawidłowej interpretacji wyników.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	90.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Indywidualna praca studenta według harmonogramu uzgodnionego z Opiekunem pracy dyplomowej.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
-------------------	-----

Część I

Opis	ma wiedzę teoretyczną konieczną do zrealizowania tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	W02
Opis	ma wiedzę teoretyczną konieczną do przygotowania założeń do pracy dyplomowej z wykorzystaniem badań literaturowych oraz wyników własnych prac laboratoryjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W16
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U20, K_U21, K_U24
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U02
Opis	potrafi zaplanować i wykonać prace laboratoryjne związane z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U15, K_U16
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty, w tym przygotować założenia do pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U11, K_U12
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	potrafi pracować samodzielnie zarówno w laboratorium, jak i przy opracowaniu wyników badań i redakcji tekstu pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K06
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć
Kod efektu	KS02
Opis	wykazuje aktywność w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz inicjatywę w czasie prowadzenia eksperymentów laboratoryjnych, a także przy planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-PINZ
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	15

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest integracja wiedzy teoretycznej i umiejętności zdobytych podczas studiów I stopnia oraz pogłębienie umiejętności samodzielnej pracy i samokształcenia, a także rozwiązywania problemów technicznych. Nabycie umiejętności przekazywania informacji o wykonanych pracach badawczych w formie opracowania pisemnego. Student przedstawia egzemplarz inżynierskiej pracy dyplomowej, do napisania której wykorzystuje: zebraną literaturę, opracowane wyniki pracy laboratoryjnej, konsultacje z kierującym pracą dyplomową.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	90.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	285	11.40
Razem	375	15.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	90	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	285	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Poszukiwanie i analiza doniesień literaturowych dotyczących rozważanych zagadnień. 2. Edycja i korekta tekstu pracy dyplomowej inżynierskiej.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę teoretyczną konieczną do napisania pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W16
Metody weryfikacji	ocena pracy dyplomowej: Recenzja pracy dyplomowej inżynierskiej

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi z literatury, baz danych i innych źródeł pozyskiwać (a także interpretować i oceniać wartość) informacje potrzebne do realizacji tematu pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04
Metody weryfikacji	ocena pracy dyplomowej: Recenzja pracy dyplomowej inżynierskiej
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeanalizować i opracować uzyskane rezultaty.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U10, K_U11, K_U12, K_U19
Metody weryfikacji	ocena pracy dyplomowej: Recenzja pracy dyplomowej inżynierskiej

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie zarówno przy redakcji tekstu, jak i przy opracowaniu wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	ocena pracy dyplomowej: Recenzja pracy dyplomowej inżynierskiej
Kod efektu	KS02
Opis	Wykazuje inicjatywę w kierunku poszerzania swojej wiedzy oraz planowaniu przyszłych badań związanych z tematyką pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05, K_K06
Metody weryfikacji	ocena pracy dyplomowej: Recenzja pracy dyplomowej inżynierskiej

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIPRAKTYKA-ISP
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów ze specyfiką pracy w firmie produkcyjnej lub instytucji naukowo-badawczej prowadzącej działalność w obszarze biotechnologii oraz nabycie umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy ogólnej zdobytej podczas studiów poprzez udział w zadaniach/projektach realizowanych w miejscu odbywania praktyki
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	100.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	100	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0	

03. Treści kształcenia

Część I

Praktyka	W ramach przedmiotu student odbywa min. 4 tygodniową praktykę zawodową w zakładzie pracy (firmie lub instytucji) związanym z szeroko pojętą działalnością biotechnologiczną. Student realizuje praktykę zawodową zgodnie z programem, w zakresie wynikającym ze specyfiki zakładu pracy. Indywidualny program praktyki studenta określa opiekun praktyki zawodowej w zakładzie pracy na mocy porozumienia o organizacji praktyk zawartego pomiędzy Wydziałem a Zakładem.
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu działalności Zakładu/Firmy/Instytucji, w której odbył praktykę zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę z szeroko rozumianej biotechnologii i dziedzin pokrewnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę ogólną zdobytą w toku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Zna i stosuje zasady BHP obowiązujące podczas prac związanych z dziedzinami biotechnologii, z którymi miał do czynienia podczas praktyki zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Ma świadomość poziomu własnej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych oraz potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizacji procesu samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	KS02
Opis	Ma świadomość kierowania się w swoich działaniach zawodowych zasadą zrównoważonego rozwoju
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

Część I

Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Biotechnologia materiałów polimerowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, sem. 7 - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st, - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania, modyfikacji i przetwarzania materiałów polimerowych, w tym biodegradowalnych. Przekazanie wiedzy na temat racjonalnego zagospodarowania odpadów z materiałów polimerowych, w tym metodami recyklingu, odzysku energii i kompostowania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I	
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Polimeryzacja laktydu inicjowana wybranym alkoholem (5h) 2. Modyfikacja skrobi ziemniaczanej (5h) 3. Wytłaczanie polilaktydu (5h)
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do chemii, technologii i biotechnologii polimerów (2h) 2. Recykling materiałów polimerowych (2h) 3. Biotechnologiczne procesy degradacji materiałów polimerowych (4h) 4. Biotechnologia materiałów polimerowych pochodzenia naturalnego (4h) 5. Biotechnologiczne metody otrzymywania monomerów i surowców do syntezy materiałów polimerowych (2h) 6. Technologie otrzymywania syntetycznych polimerowych materiałów biodegradowalnych (5h) 7. Biotechnologie otrzymywania materiałów polimerowych z wykorzystaniem substancji biologicznych oraz organizmów żywych (5h) 8. Biotechnologiczne zastosowania materiałów polimerowych (6h)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna najważniejsze procesy biotechnologiczne i technologiczne wykorzystywane w celu produkcji, modyfikacji i przetwórstwa materiałów polimerowych, w szczególności zdolnych do biodegradacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu recyklingu, odzysku energii i biodegradacji materiałów polimerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi poprawnie nazywać związki wielkocząsteczkowe, rodzaje procesów syntezy tych związków oraz wykorzystywane monomery; posiada umiejętność opisu właściwości reologicznych (stan szklisty, elastyczny, plastyczny) materiałów polimerowych rozumiejąc płynące z tego praktyczne konsekwencje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U14
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przedstawić ideowe schematy technologiczne wybranych procesów biotechnologicznych i technologicznych prowadzących do powstawania polimerów, w tym biodegradowalnych; posiada umiejętność opisanie technologicznych operacji jednostkowych i przypisać operacjom syntezy odpowiednie typy reakcji chemicznych podając wykorzystywane reagenty oraz otrzymane produkty główne i uboczne.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13, K_U21, K_U22
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykonać bilans masowy procesu dostosowując go do założeń ćwiczenia laboratoryjnego, potrafi zastosować elementy statystyki inżynierskiej na przykładzie obliczania wydajności wylączarki podczas przetwórstwa polimerów biodegradowalnych, potrafi zweryfikować obliczony teoretyczny średni ciężar cząsteczkowy polimeru w oparciu o wyniki analizy chromatogramu i spektrogramu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U11
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi wybrać i uzasadnić odpowiedni rodzaj recyklingu bądź utylizacji (odzysk energii, biodegradacja) dla różnych materiałów polimerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi pracować w grupie dzieląc się pracą i obowiązkami dotyczącymi realizacji ćwiczenia i opracowania wyników (sprawozdanie).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne sprawozdanie/raport pisemny:ocena sprawozdania

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-7004
Nazwa przedmiotu	Metrologia biochemiczna oraz akwizycja pomiarowa - Laboratorium
Wersja przedmiotu	2017Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, sem. 7 - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st, - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem laboratorium jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami pomiarowymi w metrologii biochemicznej oraz z obecnie stosowanymi metodami akwizycji i przetwarzania danych pomiarowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Program laboratorium zakłada przedstawienie kilku zaawansowanych technik analitycznych, skorelowanych z potrzebami nowoczesnej kontroli bioanalitycznej środowiska, analizy biochemicznej oraz kontroli analitycznej bioprocessów. Bloki tematyczne obejmują: techniki analityczne różniące się sposobem zbierania i charakteru sygnału umożliwiające analizę śladowych bioanalitów nieorganicznych i organicznych. Wykonanie ćwiczeń związane będzie z przygotowaniem próbki do analizy, przygotowaniem układu pomiarowego, optymalizacją warunków pomiaru, ułożeniem algorytmu procedury pomiarowej i wyborem właściwej metody akwizycji, przetwarzania oraz interpretacji otrzymanych wyników.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Potrafi zaplanować procedurę pomiarową, przeprowadzić optymalizację warunków pomiaru, wybrać właściwą metodę akwizycji, przetwarzania oraz interpretacji otrzymanych wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W02
Opis	Zna nowoczesne techniki pomiarowe stosowane w metrologii biochemicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W15
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi interpretować uzyskane wyniki pomiarowe, oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi stosować odpowiednie dla danego problemu metody analityczne i odpowiednią aparaturę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U16
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przedstawić wyniki analizy zawierające opis i uzasadnienie jej celu, przyjętą metodologię oraz wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	KS01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie oraz w zespole nad danym problemem analitycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne ocena aktywności podczas zajęć sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Podstawy technologii leków i biocydów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, sem. 7 - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st, - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Wykład ma wprowadzić słuchaczy w zagadnienia związane ze specyfiką produkcji leków i pestycydów. Produkcje te mają wiele cech wspólnych, poczynając od używanych surowców, a kończąc na gotowym produkcie, tym niemniej istnieją zasadnicze różnice wynikające z rodzaju związków aktywnych, tonażu produkcji oraz stosowanych form użytkowych. Przedstawione będą ogólne wiadomości o kierunkach działania i właściwościach stosowanych substancji czynnych, oraz ich klasyfikacje. Omówione będą podstawowe surowce, metody syntezy wybranych grup związków i technologie produkcji niektórych substancji czynnych. Przedstawione zostaną zależności pomiędzy budową i działaniem biologicznym. Wykład składa się z dwóch części - cz. Leki (prow. dr inż. T. Zdrojewski) i cz. Biocydy (prow. dr hab. inż. Zbigniew Ochal, prof. PW).	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	4	
Razem	34	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<ul style="list-style-type: none">1.Podstawowe kryteria klasyfikacji leków 1h2.Docelowe obiekty działania leków 2h3.Odkrycie leku – naturalne i syntetyczne źródła związków wiodących 2h4.Zależność między strukturą i aktywnością 1h5.Cele i strategie projektowania leków a. Strategia upraszczania b. Strategia rozbudowy 2h6.Synteza analogów, zastosow. syntezy kombinatorycznej i syntezy na nośnikach stałych 1h7.Problemy związane z syntezą i powiększaniem skali 1h8.Problemy prawne , ochrona patentowa, leki generyczne 1h9.Przykłady syntez wybranych leków - reprezentantów głównych grup terapeutycznych 4h10.Klasyfikacja biocydów, cechy i wymagania dotyczące stosowanych środków 2h11.Środki dezynfekcyjne i konserwanty 2h12.Fungicydy układowe i kuratywne, sposób działania, syntezy przemysłowe 3h13.Wybrane zoocydy syntetyczne i naturalne, podział, mechanizmy działania, otrzymywanie w skali przemysłowej 3h14.Herbicydy oraz regulatory wzrostu i rozwoju roślin, mechanizmy działania, synteza substancji aktywnych i wytwarzanie form użytkowy 3h15.Wybrane alkaloidy i antybiotyki stosowane jako biocydy 2h
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii leków i biocydów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Ma pojęcie o sposobach działania, właściwościach i klasyfikacjach stosowanych substancji czynnych, oraz zależnościach pomiędzy budową i działaniem biologicznym związków chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W03
Opis	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U02
Opis	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	U03
Opis	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-7003
Nazwa przedmiotu	Podstawy kosmetologii
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st, sem. 7 - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st, - przedmioty obieralne, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Podstawy kosmetologii to przedmiot, w ramach którego omawiane są zagadnienia prawne związane z funkcjonowaniem branży kosmetycznej na rynkach Unii Europejskiej. Omawiane są zagadnienia dotyczące form fizykochemicznych produktów funkcjonujących na rynku oraz proces tworzenia produktu uwzględniający badania jakim podlega produkt przed wdrożeniem do obrotu. Przedmiot uwzględnia omówienie budowy skóry oraz jej fizjologii. Cery problemowe i produkty, surowce im dedykowane, ochrona przeciwsłoneczna, proces starzenia skóry i szereg teorii go wyjaśniających to kolejne tematy poruszane w trakcie zajęć. Dodatkowo studenci zapoznawani są z technikami wspomagającymi transport przezskórny substancji oraz z tematem kosmetyki profesjonalnej.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none">Przepisy prawne dotyczące kosmetyków w Polsce i w Unii Europejskiej <p>- omówienie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady WE 1223/2009</p> <ol style="list-style-type: none">Formy fizykochemiczne produktów kosmetycznych <p>- różne formy kosmetyków – podział kosmetyków - podstawowe grupy funkcyjne występujące w kosmetykach – związki powierzchniowo czynne – emulgatory, konserwanty, filtry, przeciwutleniacze, barwniki i pigmenty - rodzaje emulsji, stabilność - kompozycje zapachowe - pudry, fluidy - aerozole</p> <ol style="list-style-type: none">Budowa i funkcje skóry, typy skóry, cera problemowa <p>- cera naczynkowa - cera trądzikowa i z trądzikiem różowatym - cera z przebarwieniami - cera wrażliwa i alergiczna</p> <ol style="list-style-type: none">Starzenie się organizmu i skórySubstancje stosowane w kosmetykachSłońce i ochrona przeciwsłonecznaKosmetologia profesjonalna <p>8 Metody badań kosmetyków: in vitro, ex vivo,</p> <ol style="list-style-type: none">Przenikanie przez skórę, systemy nośnikowe.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	W02
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu biologii komórki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii ogólnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	W04
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu kultur komórkowych i tkankowych roślin i zwierząt
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	W05
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
Metody weryfikacji	test
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii, enzymologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	test

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Systemy zapewniania jakości
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Biotechnologia, I st - przedmioty obowiązkowe 1-7, Biotechnologia, I st. - przedmioty roku II, III i IV roku
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem wykładu jest omówienie podstawowych zasad zapewniania jakości stosowanych w laboratoriach oraz zakładach przemysłowych, w tym farmaceutycznych i kosmetycznych. Wykład obejmuje omówienie podstawowych zasad systemów: Six Sigma, 5S, TQM, ISO 9001, EN ISO/IEC 17025, ISO 22000 i HACCAP, ISO 14000 oraz GMP. Wykład omawia także system certyfikacji i akredytacji w Polsce i Unii Europejskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	W ramach projektu studenci zapoznają się z dokumentacją systemów zapewniania jakości w tym samodzielnie przygotowują procedurę ogólną (Projekt nr 1), procedurę badawczą (Projekt nr 2) oraz poznają zasady szacowania niepewności wyniku (Projekt nr 3)
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwój systemów zapewniania jakości oraz omówienie systemów: Six Sigma, 5S, TQM (2 godz.). 2. System certyfikacji i akredytacji w Polsce oraz w Unii Europejskiej (2 godz.). 3. Zasady ISO 9001 (2 godz.). 4. Zasady EN ISO/IEC 17025 (2 godz.). 5. Zasady ISO 22000 i HACCAP (2 godz.). 6. Zasady GMP (2 godz.). 7. Zasady ISO 14000 (2 godz.).

Tabela: Efekty uczenia się**Wiedza**

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne projekt:ocena projektu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Systemy zapewniania jakości
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Biotechnologia
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	BI000-S7-ISP-1020
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami, metodami oraz narzędziami zapewniania jakości stosowanymi w zakładach przemysłowych. Studenci poznają kluczowe systemy zarządzania jakością, takie jak ISO 9001, ISO 22000, HACCP, GMP oraz ISO 14000, a także ich znaczenie w praktyce gospodarczej i regulacjach prawnych. W ramach kursu omawiane są zarówno tradycyjne metody kontroli jakości, jak i nowoczesne podejścia, takie jak Six Sigma, 5S, TQM i Kaizen. Istotnym elementem zajęć jest integracja systemów jakości z koncepcją zrównoważonego rozwoju zgodnie z wytycznymi ISO 26000 oraz najlepszymi praktykami CSR. Studenci zdobędą umiejętności w zakresie projektowania, wdrażania i audytowania systemów jakości, a także identyfikowania i eliminowania niezgodności. Dodatkowo kurs obejmuje zagadnienia związane z Zintegrowanymi Systemami Zarządzania (ZSZ), w tym modelowaniem procesów oraz analizą ryzyka. Zajęcia mają na celu nie tylko przekazanie wiedzy teoretycznej, ale również rozwój praktycznych umiejętności poprzez analizę studiów przypadków, warsztaty z audytów wewnętrznych oraz realizację projektu koncepcyjnego ZSZ w wybranym przedsiębiorstwie.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	30.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Część I

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do systemów zapewniania jakości (SZJ) – definicje, geneza, znaczenie w przemyśle• SZJ - od kontroli technicznej, Six Sigma, 5S do TQM, Kaizen• Systemy jakości w laboratoriach i przemyśle – ISO 22000, HACCP, GMP, ISO 14000, ew. ISO/IEC 17025• Zrównoważony rozwój a systemy jakości.• Zrównoważony rozwój wg ISO 26000. Dobre praktyki CSR• Zintegrowane Systemy Zarządzania (ZSZ): model systemu, mapa procesów, odpowiedzialności, przykłady• Praktyczne zastosowania – studia przypadków, warsztaty z audytów wewnętrznych i analiz ryzyka• Projekt: W ramach projektu studenci przygotowują projekt koncepcyjny zintegrowanego systemu zarządzania w przedsiębiorstwie ukierunkowanym na zrównoważony rozwój” (dowolność w wyborze przedsiębiorstwa)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne test
Kod efektu	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne test

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U23
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS01
Opis	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04
Metody weryfikacji	kolokwium pisemne