

Wydział Nauk Biologicznych
kierunek studiów: biotechnologia
dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne
profil kształcenia: ogólnoakademicki
poziom kształcenia: I stopnia
numer uchwały Senatu US Nr 15/2025/2026

Lp.	Zajęcia	Kierunkowe efekty uczenia się	Treści programowe	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się
1	Matematyka	K_W04 K_U05 K_K10 K_K09	- Podstawowe działania na logarytmach. - Funkcje, własności funkcji. - Granica, ciągłość i pochodna funkcji. - Zastosowanie rachunku różniczkowego. - Całka nieoznaczona, całka oznaczona i jej zastosowanie. - Elementy rachunku macierzowego. - Statystyki opisowe. - Kombinatorika i rachunek prawdopodobieństwa. - Zmienna losowa i rozkład prawdopodobieństwa.	wykłady - egzamin ćwiczenia - dwa kolokwia zaliczeniowe, obserwacja na ćwiczeniach podczas rozwiązywania zadań w grupach i przy tablicy
2	Chemia ogólna i analityczna	K_W03 K_U01 K_U02 K_U06 K_U11 K_K04 K_K05 K_K06 K_K07	- Podstawowe prawa i pojęcia chemiczne warunkujące procesy biotechnologiczne. - Podstawowe typy związków nieorganicznych. - Procesy chemiczne. - Układy badawcze. - Wskaźniki, roztwory buforowe i znaczenie pH w biotechnologii. - Analiza jakościowa związków nieorganicznych: rozdział i identyfikacja kationów i anionów. - Klasyczna analiza ilościowa: wagowa i miareczkowa: alkacymetryczne oznaczania kwasów i zasad, redoksometryczne i kompleksometryczne oznaczanie jonów metali. - Instrumentalna analiza ilościowa: spektrofotometryczne i konduktometryczne oznaczanie stężeń substancji.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - opracowania ćwiczeń i kolokwia śródsesestralne
3	Chemia rachunkowa	K_W04 K_U05	- Stężenie roztworu (procentowe, molowe i masowe), przeliczanie stężeń, mieszanie, zatężanie oraz rozcieńczanie roztworów, przeliczanie jednostek,	ćwiczenia - kolokwia śródsesestralne

			- Obliczenia wynikające z analizy miareczkowej. - Obliczanie wartości pH i pojemności buforowej roztworów. - Obliczanie wydajności reakcji chemicznych.	
4	Chemia fizyczna	K_W03 K_W12 K_U02 K_U03 K_U05 K_U06 K_K02 K_K05 K_K10	- Elektrochemia - Równowaga fazowa - Modelowanie i wizualizacja procesów fizykochemicznych. - Równowagi chemiczne. - Termodynamika - Kinetyka procesów fizykochemicznych. - Zjawiska powierzchniowe i układy zdyspergowane - Badanie i ocena stężenia soli metodą konduktometryczną. - Kataliza homo- i heterogeniczna – mechanizmy, znaczenie technologiczne i w przyrodzie. - Procesy sorpcji na granicy międzyfazowej oraz na powierzchni faz stałych	wykłady - egzamin pisemny obejmujący odpowiedzi na pytania otwarte lub/i test wielokrotnego wyboru laboratoria - kolokwia obejmujące odpowiedzi na pytania w formie otwartej i/lub pytania testowe)
5	Technologie informacyjne	K_W07 K_U05 K_U07 K_U08 K_K03	- Przetwarzanie tekstów przy pomocy edytora MS Office Word. - Przetwarzanie danych przy pomocy arkusza kalkulacyjnego MS Excel. - Wykorzystanie baz literaturowych (w tym dostępnych w e-zasobach Biblioteki UKW). - Bazy danych biologicznych i środowiskowych - przykłady i sposoby wykorzystania. - Weryfikacja informacji i etyczne korzystanie z narzędzi AI.	laboratoria - sprawozdania z wykonania zadania, kolokwium pisemne, obserwacja przez nauczyciela akademickiego w trakcie zajęć
6	Biochemia	K_W01 K_W05 K_W08 K_U01 K_U04 K_U11 K_K05 K_K07 K_K10	- Natura oddziaływań pomiędzy cząsteczkami. Struktura i klasyfikacja aminokwasów. - Białka – hierarchiczna organizacja strukturalna. Zależność funkcji od struktury białka. - Węglowodany - struktury i funkcje mono- i polisacharydów. - Heteropolisacharydy - struktura i funkcje. - Lipidy i glikoproteiny - budowa i znaczenie biologiczne. - Struktura i funkcje nukleotydów. Budowa i funkcje DNA i RNA. Zastosowanie biochemii w biotechnologii. - Przeprowadzenie eksperymentów (na podstawie instrukcji), które mają pomóc studentom lepiej zrozumieć strukturę i właściwości cząsteczek (aminokwasów, białek, enzymów, cukrów, lipidów,	wykłady - egzamin laboratoria - krótkie sprawdziany weryfikujące przygotowanie teoretyczne, kolokwia pisemne, sprawozdania z wykonania zadania

			kwasów nukleinowych), istotnych w procesach biochemicznych zachodzących w komórkach. - Energetyka komórki. - Podstawy przemian metabolicznych. - Glikoliza i fermentacje - przebieg i mechanizmy regulacji. - Oddychanie tlenowe - cykl kwasów trójkarboksylowych, łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna. - Szlak pentozowy i glukoneogeneza. - Synteza i degradacja glikogenu. - Oksydacja kwasów tłuszczowych, spalanie glicerolu, biosynteza kwasów tłuszczowych. - Przemiany związków azotowych. - Mechanizmy regulacji przemian metabolicznych. - Przemiany metaboliczne i ich znaczenie w rozwoju biotechnologii. - Przeprowadzenie eksperymentów (na podstawie instrukcji), które mają pomóc studentom zrozumieć utlenianie biologiczne, przemiany metaboliczne węglowodanów prostych i złożonych oraz przemiany związków azotowych. - Wykorzystanie metod stosowanych w badaniach z wykorzystaniem enzymów i ich modulatorów.	
7	Chemia organiczna	K_W01 K_W02 K_W08 K_U01 K_U06 K_U11 K_K05 K_K06	- Podział związków organicznych, podstawowe typy reakcji i zasady nomenklatury organicznej. - Pojęcie izomerii związków organicznych i jej podział. - Właściwości i reakcje głównych grup związków organicznych: węglowodorów (nasyconych, nienasyconych, aromatycznych), alkoholi i fenoli, aldehydów i ketonów, kwasów karboksylowych, estrów, sacharydów. - Lipidy oraz organiczne związki azotu i siarki.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - opracowania ćwiczeń i kolokwia śródsesestralne
8	Biologia komórki	K_W01 K_W05 K_W06 K_U01 K_U03 K_U11	- Wybrane techniki, narzędzia i modele badawcze stosowane w biologii komórki. - Podobieństwa i różnice w budowie komórek. - Molekularny poziom budowy komórki. - Analiza budowy i właściwości błon komórkowych. - Analiza budowy i funkcji organelli komórkowych oraz białek cytoszkieletu.	wykłady - egzamin w formie ustnej lub pisemnej laboratoria - co najmniej dwa kolokwia, zaliczenie kart sprawozdań

		K_K02 K_K05 K_K07	- Przebieg i regulacja cyklu komórkowego - Połączenia międzykomórkowe - Sygnalizacja międzykomórkowa.	
9	Mikrobiologia ogólna	K_W01 K_W05 K_W10 K_W11 K_U01 K_U03 K_K08 K_K09 K_K10	- Filogeneza i ewolucja komórek bakteryjnych. - Szczegółowe informacje dotyczące morfologicznej i cytologicznej budowy komórek bakteryjnych oraz ich podstawowych funkcji metabolicznych (oddychanie, odżywianie i namnażanie) i fizjologicznych. - Udział i rola poszczególnych grup drobnoustrojów w procesach biotechnologicznych oraz środowiskowych (cykle biogeochemiczne). - Przegląd najważniejszych osiągnięć mikrobiologii w dyscyplinie biotechnologii ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu medycznego i farmaceutycznego (szczepionki, antybiotyki).	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - kolokwium, sprawozdania pisemne oraz obecność i aktywność na zajęciach
10	Biotechnologia ogólna	K_W03 K_W10 K_W13 K_W14 K_U04 K_U06 K_K03 K_K09 K_K10	- Charakterystyka ogólna drobnoustrojów przemysłowych, ich metabolizm oraz podłoża hodowlane. - Doskonalenie szczepów mikroorganizmów przemysłowych. - Biotechnologia środowiskowej. - Elementy biotechnologii roślin i zwierząt. - Zastosowanie biotechnologii w medycynie i farmacji. - Biosurfaktanty produkcyjna i zastosowania. - Charakterystyka metod doskonalenia szczepów mikroorganizmów przemysłowych. - Charakterystyka morfologiczna i metaboliczna drożdży wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych. - Ocena dojrzałości technologicznej drożdży. - Biosorpcja metali ciężkich z wykorzystaniem biomasy drobnoustrojów. - Ocena przydatności metod enzymatycznych w analizie związków organicznych. - Analiza melasy jako substratu procesów biotechnologicznych. - Immobilizacja i charakterystyka aktywności drożdży immobilizowanych.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - zaliczenia pisemne obejmujące zagadnienia teoretyczne realizowane w trakcie zajęć, ocena sprawozdań obejmująca weryfikację wiedzy i umiejętności uzyskanych w trakcie zajęć
11	Genetyka ogólna	K_W06 K_W08	- Pojęcia z zakresu genetyki obejmujące wprowadzenie jak również rozwinięcie budujące wiedzę studentów.	wykłady - egzamin

		K_W15 K_U03 K_U05 K_U07 K_K02 K_K05 K_K06	- Zapoznanie z budową i funkcjami DNA mającymi przełożenie i zastosowanie w biotechnologii, medycynie, metodach terapeutycznych. - Omówienie procesów replikacji, transkrypcji i translacji, wskazanie zmian jak również ich konsekwencji. - Wskazanie istotności występowania i wykorzystania zmienności genetycznej. - Omówienie typów dziedziczenia cech ze szczególnym uwzględnieniem modelu wielogenowego.	laboratoria - obowiązkowa obecność, aktywność na zajęciach, prezentacja, kolokwia cząstkowe
12	Propedeutyka biotechnologii	K_W01 K_W03 K_W09 K_W10 K_W12 K_W14 K_K03 K_K09 K_K10	- Definicja, podział oraz kierunki rozwoju współczesnej biotechnologii. - Rys historyczny oraz zakres zastosowań biotechnologii. - Podstawy projektowania oraz elementy składowe procesu biotechnologicznego. - Pozyskiwanie mikroorganizmów. Procesy immobilizacji mikroorganizmów i enzymów. - Optymalizacja bioprocesu. Powiększenie skali. - Bioterroryzm. - Problemy bezpieczeństwa w biotechnologii. Zagrożenia i korzyści związane z GMO. - Biosensory. - Biotechnologia w Internecie. Polskie i zagraniczne portale związane z biotechnologią.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące treści omawiane na wykładach
13	Fizjologia człowieka i zwierząt	K_W03 K_W05 K_W08 K_U01 K_U03 K_U11 K_K05 K_K06 K_K07	- Krew – skład, funkcje oraz wartości prawidłowe. Hemostaza. Grupy krwi, odporność organizmu - Układ krążenia - fizjologia serca: automatyzm pracy serca, cykl pracy serca, regulacja pracy serca. Ciśnienie tętnicze krwi i tętno tętnicze, mikrokrążenie, opór tętniczy, regulacja ciśnienia tętniczego, krążenie wieńcowe. - Układ oddechowy - wentylacja i mechanika oddychania, spirometria, krążenie płucne, dyfuzja i transport gazów oddechowych, regulacja oddychania. - Mięśnie - rodzaje, budowa i charakterystyka, fizjologia skurczu mięśniowego, rodzaje skurczów – skurcz pojedynczy, tężcowy, krzywe skurczów izotonicznych i izometrycznych, zmęczenie mięśniowe, stężenie pośmiertne	wykłady - egzamin pisemny obejmujący odpowiedzi na pytania otwarte i/lub pytania testowe laboratoria - kolokwia obejmujące odpowiedzi na pytania w formie otwartej i/lub pytania testowe)

			- Układ pokarmowy – funkcjonowanie poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego oraz gruczołów trawiennych. - Układ nerwowy i narządy zmysłów - podział układu nerwowego - ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy - budowa, organizacja, odruchy, przewodzenie impulsów nerwowych, odbieranie bodźców. Sen i czuwanie. - Układ rozrodczy - cykl miesięczkowy, fizjologia ciąży, porodu i laktacji. - Układ wydalniczy - budowa i funkcje nerek, powstawanie moczu pierwotnego i ostatecznego, czynniki regulujące pracę układu wydalniczego, regulacja gospodarki wodnej i równowagi kwasowo-zasadowej organizmu. - Układ endokrynnny - mechanizm działania hormonów, hormony podwzgórza, przysadki mózgowej, tarczycy, hormony biorące udział w regulacji poziomu glukozy, gospodarki wapniowej, hormony związane z układem rozrodczym.	
14	Immunologia	K_W05 K_W08 K_W12 K_U04 K_U06 K_U09 K_K03 K_K09 K_K10	- Budowa i funkcje układu odpornościowego człowieka - Mechanizmy odpowiedzi immunologicznej wrodzonej i nabytej - Różnicowanie i funkcje limfocytów T i B - Prezentacja antygeny i rola komórek prezentujących antygen (APC) - Struktura i funkcje przeciwciał - Rola układu dopełniacza w odpowiedzi immunologicznej - Mechanizmy regulacji odpowiedzi immunologicznej i zjawiska tolerancji - Podstawy immunopatologii: autoimmunizacja, alergie, nadwrażliwości - Diagnostyka immunologiczna: techniki ELISA, immunofluorescencja, cytometria przepływowa - Komórkowe techniki immunologiczne stosowane w badaniach naukowych i diagnostyce	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - kolokwia cząstkowe, prezentacja ustna, sprawozdania z wybranych zajęć laboratoryjnych
15	Biotechnologia żywności	K_W10 K_W12 K_W13 K_U05 K_U04	- Charakterystyka składników podłoży stosowanych w biotechnologii. - Biotechnologiczne wykorzystanie wybranych produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego. - Biotechnologia wybranych składników żywności. - Kultury starterowe.	wykład - egzamin pisemny laboratorium - kolokwia, sprawozdania pisemne oraz obecność na zajęciach

		K_U06 K_K05 K_K06 K_K10	- Przetwarzanie, fermentacja surowców roślinnych i zwierzęcych - Analiza kinetyki biosyntezy produktów metabolicznych mikroorganizmów. - Analiza stężenia antyoksydantów w napojach fermentowanych i sokach owocowych. - Ocena jakości i składu produktów komercyjnych.	
16	Inżynieria bioprosesowa	K_W03 K_W12 K_W13 K_U01 K_U04 K_U06 K_K02 K_K09 K_K10	- Pojęcie procesu technologicznego i jego elementy. - Operacje i procesy jednostkowe w biotechnologii. - Cele prowadzenia procesów biotechnologicznych. - Sposoby realizacji procesów biotechnologicznych (okresowe, ciągłe). - Budowa, typy i wyposażenie bioreaktorów, przygotowanie do pracy (mycie, wyjaławianie) - Przygotowanie inokulun i fazy wzrostu mikroorganizmów w bioprosesach. - Stres środowiskowy w hodowlach bioreaktorowych mikroorganizmów. - Kontrola procesów biotechnologicznych. - Procesy wydzielania i oczyszczania (<i>downstream processing</i>), dezintegracja biomasy, koncentracja i utrwalanie produktów. - Elementy projektowania procesów technologicznych. - Sporządzanie schematów ideowych i technologicznych. - Procesy wydzielania i oczyszczania. - Destylacja prosta i wielokrotna. - Budowa i zasada działania aparatury. - Wydzielanie lotnych produktów biosyntezy. - Wpływ stężenia bioproduktu i temperatury na lepkość kinetyczną i dynamiczną. - Suszenie ciał stałych. - Wyznaczanie zależnością pomiędzy parametrami procesu suszenia a efektywność procesu. - Ocena wpływu substancji powierzchniowo czynnych na napięcie powierzchniowe. - Charakterystyka ogólna bioreaktorów.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - zaliczenia pisemne obejmujące zagadnienia teoretyczne realizowane w trakcie zajęć, ocena sprawozdań obejmująca weryfikację wiedzy i umiejętności uzyskanych w trakcie zajęć.
17	Fizjologia roślin	K_W08 K_W09 K_W10	- Funkcjonowanie komórki roślinnej. - Gospodarka wodna roślin. - Gospodarka mineralna roślin. - Przemiany związków organicznych i energii u roślin.	wykłady - egzamin laboratoria - kolokwia; protokoły doświadczalne; prezentacja/referat

		K_U01 K_U06 K_U11 K_K03 K_K05 K_K06	- Wzrost i rozwój roślin. - Regulacja procesów fizjologicznych przez czynniki endogenne. - Regulacja procesów wzrostu i rozwoju przez czynniki środowiskowe. - Reakcje roślin na stresowe czynniki środowiska. - Metabolity wtórne roślin. - Fizjologiczne i biotechnologiczne aspekty produktywności roślin.	
18	Biotechnologia w ochronie środowiska	K_W08 K_W10 K_W13 K_W14 K_U02 K_U03 K_U06 K_K05 K_K10	- Metaboliczne podstawy usuwania związków organicznych, związków azotu i fosforu ze ścieków. - Mikrobiologiczne metody uzdatniania wody do picia. - Metody oczyszczania ścieków oraz stabilizacji i unieszkodliwiania osadów ściekowych. - Kompostowanie odpadów organicznych. Wskaźniki fizyczne, chemiczne i biologiczne jakości materiałów kompostowanych. - Metody biodegradacji zanieczyszczeń powietrza. - Metody bioremediacji terenów antropogenicznie zanieczyszczonych. - Biodegradacja materiałów organicznych i syntetycznych - Wpływ skażenia gleby przez czynniki antropogenne na aktywności enzymatyczną drobnoustrojów glebowych. - Zastosowania procesu adsorpcji w ochronie środowiska.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - kolokwia, sprawozdania pisemne oraz obecność na zajęciach
19	Mikrobiologia przemysłowa	K_W09 K_W10 K_W11 K_W14 K_U03 K_U06 K_K01 K_K10	- Rys historyczny rozwoju mikrobiologii przemysłowej. - Charakterystyka mikroorganizmów użytecznych przemysłowo (bakterii, promieniowców, grzybów pleśniowych i glonów). - Skrining drobnoustrojów użytecznych biotechnologicznie – izolacja ze środowisk naturalnych, namnażanie, doskonalenie właściwości, przechowywanie. - Technologie fermentacyjne i ich praktyczne wykorzystanie. - Wykorzystywanie bakterii, promieniowców, grzybów pleśniowych i glonów w przemyśle farmaceutycznym do produkcji antybiotyków, witamin, aminokwasów, biosurfaktantów oraz enzymów do biodegradacji ksenobiotyków.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - kolokwium, sprawozdania pisemne oraz obecność i aktywność na zajęciach
20	Chromatografia cieczowa w biotechnologii	K_W03 K_U03 K_U09	- Budowa chromatografu cieczowego. - Charakterystyka elementów metody chromatograficznej. - Wpływ parametrów metody chromatograficznej na efektywność rozdziału analizowanych związków.	laboratoria - zaliczenie pisemne obejmujące zagadnienia teoretyczne realizowane w trakcie zajęć, ocena opracowanego zagadnienia (notki aplikacyjnej) obejmującego zastosowanie praktyczne technik chromatograficznych.

		K_K01 K_K02	- Sporządzanie krzywych kalibracyjnych oraz charakterystyka metod kalibracji. - Wykorzystanie techniki SPE jako sposobu oczyszczenia próbek. - Wykorzystanie technik HPLC-RID oraz HPLC-DAD w analizie związków organicznych.	
21	Języki obce	K_U10 K_K01	- Rozwijanie umiejętności komunikacyjnych studenta w zakresie posługiwania się językiem obcym na poziomie (B2) - Rozwijanie umiejętności w zakresie czytania tekstów naukowych w języku obcym	Zaliczenie na ocenę po semestrze I-III. Egzamin po IV semestrze.
22	Bioinformatyka	K_W04 K_W06 K_W08 K_U01 K_U04 K_U05 K_K03	-Wprowadzenie do bioinformatyki - Bazy bibliograficzne on-line, biologiczne bazy danych, przeszukiwanie baz danych. - Algorytmy bioinformatyczne, konstruowanie i przyrównanie sekwencji. - Możliwości wykorzystywania danych bioinformatycznych w biotechnologii. - Dopasowywanie sekwencji i poszukiwanie podobieństwa w bazach danych, wykrywanie motywów białkowych i DNA. - Filogenetyka molekularna - konstruowanie drzew filogenetycznych. - Metody sekwencjonowania NGS, adnotacje genów. - Bioinformatyka w proteomice - przewidywanie drugorzędowej struktury białka, modelowanie homologiczne białek. - Pomiary profili ekspresji genów, przewidywanie genów, operonów i promotorów.	laboratoria - obecność obowiązkowa, sprawozdania z ćwiczeń, aktywność na zajęciach, obserwacja przez nauczyciela akademickiego w trakcie zajęć, kolokwia sprawdzające praktyczne zastosowanie narzędzi i metod bioinformatycznych przeprowadzane w formie rozwiązywania zadań przy komputerze
23	Wychowanie fizyczne	K_U11 K_K04	- Promowanie zdrowego stylu życia. - Ćwiczenia rozwijające sprawność fizyczną. - Rozwijanie zainteresowań sportowych. - Zasady bezpieczeństwa w aktywności fizycznej.	obecność na zajęciach
24	Genetyka molekularna	K_W03 K_W06 K_W11 K_U01 K_U02	- Rozwój genetyki molekularnej i jej znaczenie dla biotechnologii. - Podstawy teoretyczne i praktyczne nowoczesnych metod analizy materiału genetycznego. - Enzymy do manipulacji DNA: polimerazy, ligazy, nukleazy, enzymy modyfikujące końce.	wykłady - egzamin ustny laboratoria - dwa testy jednokrotnego wyboru i ocena sprawozdań

		K_U04 K_K03 K_K08 K_K10	- Klonowanie DNA z wykorzystaniem enzymów restrykcyjnych, wektorów i selekcji plazmidów. - Tworzenie i zastosowanie bibliotek genomowych oraz cDNA. - Elektroforeza DNA w żelach agarozowych i poliakrylamidowych. - Hybrydyzacja kwasów nukleinowych i analiza przy użyciu mikromacierzy. - Reakcja PCR i jej odmiany jako techniki amplifikacji i detekcji DNA. - Metody sekwencjonowania DNA: klasyczne techniki, pirosekwencjonowanie, NGS. - Zastosowania genetyki molekularnej w diagnostyce medycznej i biologii sądowej. - Izolacja kwasów nukleinowych z tkanek roślinnych i zwierzęcych. - Ocena jakości i ilości materiału genetycznego. - Analiza produktów PCR za pomocą elektroforezy żelowej i kapilarnej. - Wykorzystanie markerów molekularnych w identyfikacji osobniczej i analizie zmienności. - Analiza sekwencji mikrosatelitarnych przy użyciu sekwenatora kapilarnego i systemów cyfrowych.	
25	Enzymologia	K_W01 K_W02 K_W05 K_U04 K_U06 K_U11 K_K04 K_K07 K_K10	- Enzym jako cząsteczka białka, rola wiązań chemicznych i oddziaływań molekularnych. - Klasyfikacja i nazewnictwo enzymów (E.C.). - Koenzymy głównych grup E.C. - Kinetyka reakcji enzymatycznej: wyrażanie szybkości katalitycznej, K_m i V_{max}. - Molekularne mechanizmy katalizy enzymatycznej. - Mechanizmy regulacji aktywności enzymów, inhibitory i aktywatory enzymów. - Enzymy allosteryczne i ich udział w regulacji szlaków metabolicznych. - Kataliza reakcji przez rybozomy. - Izoenzymy i ich rola w regulacji szlaków metabolicznych. - Praktyczne wykorzystanie enzymów w diagnostyce medycznej i biotechnologii. - Przeprowadzenie preparatyki enzymu i oznaczanie aktywności enzymatycznej (na podstawie instrukcji). - Wyznaczanie parametrów kinetycznych reakcji enzymatycznej oraz badanie	wykłady - egzamin laboratoria - kolokwia pisemne, sprawozdanie z wykonania zadania

			wpływu czynników zewnętrznych i modulatorów na aktywność enzymów. - Wykorzystanie metod stosowanych w badaniach z wykorzystaniem enzymów.	
26	Roślinne kultury in vitro	K_W10 K_W13 K_U04 K_U06 K_U08 K_K03 K_K05 K_K06 K_K10	- Etapy mikrorozmnażania. - Metody mikrorozmnażania. - Kontaminacje w kulturach <i>in vitro</i> . - Stabilność genetyczna roślin zregenerowanych in vitro. - Regeneracja roślin z eksplantatów niemerystematycznych. - Zastosowanie chemotaksonomii oraz markerów molekularnych do identyfikacji odmian. - Mikrorozmnażanie roślin o znaczeniu medycznym. - Mikrorozmnażanie roślin ozdobnych, warzywnych, rolniczych, wodnych i akwariowych, ziół i innych.	wykłady - projekt/prezentacja multimedialna laboratoria – kolokwia, karty obserwacji
27	Technologie fermentacyjne	K_W03 K_W10 K_W12 K_W14 K_U01 K_U03 K_U06 K_K01 K_K09	- Technologie produkcji alkoholu etylowego. - Biochemia fermentacji alkoholowej. Kluczowe etapy procesu technologicznego. - Mechanizmy biochemiczne i chemiczne powstawania produktów ubocznych fermentacji. - Elementy technologii winiarstwa. - Charakterystyka surowców oraz głównych etapów procesu technologicznego. - Przemysł browarniczy. - Surowce wykorzystywane w piwowarstwie. - Technologia słodowania. - Fermentacja piwowarska. - Fermentacja metanowa. - Wpływ parametrów procesowych na efektywność fermentacji metanowej. - Inhibitory fermentacji metanowej. - Skład, oczyszczanie i wykorzystanie biogazu. - Technologie fermentacji odpadów stałych. - Charakterystyka procesu zacierania. - Przygotowanie podłoża fermentacyjnego. - Ocena przebiegu fermentacji alkoholowej na podstawie analizy wskaźników biotechnologicznych. - Otrzymanie spirytusu surowego.	wykłady - egzamin pisemny laboratoria - zaliczenia pisemne obejmujące zagadnienia teoretyczne realizowane w trakcie zajęć, ocena sprawozdań obejmująca weryfikację wiedzy i umiejętności uzyskanych w trakcie zajęć

			- Analiza ilościowa i jakościowa wybranych produktów ubocznych fermentacji alkoholowej. - Charakterystyka browarnictwa. - Przygotowanie brzezki nastawne i jej analiza. - Ocena właściwości fizykochemicznych piwa. - Analiza podstawowych parametrów wina w oparciu o Polską Normę. - Charakterystyka metod otrzymywania etanolu bezwodnego. - Odwadnianie etanolu.	
28	Inżynieria genetyczna	K_W06 K_W10 K_W11 K_U02 K_U03 K_U04 K_K03 K_K08 K_K10	- Umieszczenie inżynierii genetycznej wśród nauk biologicznych i jej rozwój historyczny. - Przegląd klasycznych i nowoczesnych metod rekombinacji DNA oraz edycji genomu. - Modyfikacje genetyczne organizmów z użyciem metod wektorowych i bezwektorowych. - Przykłady transgenezy w rolnictwie, przemyśle i ochronie środowiska. - Zastosowanie zwierząt jako bioreaktorów i źródeł narządów do ksenotransplantacji. - Tworzenie genetycznie modyfikowanych mikroorganizmów do bioremediacji i produkcji biopaliw. - Wykorzystanie GMO w medycynie, w tym produkcja szczepionek, przeciwciał i terapii genowych. - Analiza prawnych, społecznych i etycznych aspektów dotyczących GMO. - Komercjalizacja organizmów transgenicznych i zasady znakowania żywności zawierającej GMO. - Metody detekcji modyfikacji genetycznych w produktach biologicznych i spożywczych. - Izolacja DNA z produktów surowych i przetworzonych oraz ocena jego jakości. - Analiza wpływu procesów technologicznych na integralność materiału genetycznego. - Wykorzystanie spektrofotometrii, elektroforezy i reakcji PCR w ocenie DNA. - Analiza restrykcyjna DNA i konstruowanie map restrykcyjnych. - Molekularna identyfikacja GMO z użyciem PCR i nested PCR oraz prezentacje tematyczne studentów.	wykłady - egzamin ustny laboratorium - dwa testy jednokrotnego wyboru i ocena sprawozdań

29	Zwierzęce kultury in vitro	K_W03 K_U01 K_U03 K_U06 K_K06	- Historia rozwoju hodowli komórek i tkanek. - Podstawowe pojęcia. - Organizacja i wyposażenie laboratorium do prowadzenia zwierzęcych kultur in vitro. - Biologia i charakterystyka hodowli. Środowisko hodowlane. - Linie komórkowe. Hodowle przestrzenne. - Komórki macierzyste. - Krew pępowinowa. Banki krwi pępowinowej. - Produkty inżynierii tkankowej. - Biologiczne testy do oceny toksyczności - Metody analizy komórek zwierzęcych w kulturach <i>in vitro</i>.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące pytania otwarte i/lub pytania testowe. laboratoria - kolokwia obejmujące odpowiedzi na pytania w formie otwartej i/lub pytania testowe.
30	Moduł A: Struktura i funkcjonowanie makrocząsteczek	K_W01 K_W02 K_W08 K_U04 K_U10 K_U11 K_K04 K_K07 K_K10	- Definicja makrocząsteczek. - Różnorodność strukturalna białek. Mechanizmy zwijania i modyfikacje posttranslacyjne białek. Białka wewnętrznie uporządkowane i nieuporządkowane. Mechanizm syntezy białek u prokariota i eukariota. - Synteza, struktura i organizacja DNA w komórce prokariotycznej i eukariotycznej. Białka uczestniczące w syntezie DNA - Struktura, rodzaje i synteza RNA. Białka uczestniczące w transkrypcji, czynniki transkrypcyjne, struktura promotorów i obróbka posttranskrypcyjna. - Metody badania struktury i dynamiki makrocząsteczek wykorzystywane w biotechnologii. - Przeprowadzenie eksperymentów (na podstawie instrukcji), które mają pomóc studentom lepiej zrozumieć właściwości makrocząsteczek (właściwości amfoteryczne, spektralne, termostabilność). - Metody chemiczne stosowane w biotechnologii, pozwalające na przeprowadzenie jakościowej i ilościowej analizy biocząsteczek.	wykłady - egzamin laboratoria - kolokwia pisemne, sprawozdania z wykonania zadania
31	Moduł A: Toksykologia	K_W03 K_U01 K_U02 K_U06 K_K06 K_K07	- Toksykologia, jej zadania i zakres. - Dziedziny toksykologii. - Trucizny. - Przyczyny i rodzaje zatruć. - Czynniki warunkujące powstawanie zatruć. - Wchłanianie, dystrybucja, metabolizm i wydalanie trucizn. - Substancje toksyczne naturalne i syntetyczne. - Toksykometria.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące pytania otwarte i/lub pytania testowe laboratoria - kolokwia obejmujące pytania w formie otwartej i/lub pytania testowe

		K_K09 K_K10	Metody oznaczania związków chemicznych w żywności, napojach i lekach.	
32	Moduł A: Analityka ogólna	K_W05 K_W08 K_W12 K_U04 K_U05 K_U06 K_K09 K_K10	- Analityka chemiczna -podstawowe pojęcia. - Etapy procesu analitycznego. - Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy. - Charakterystyka metody analitycznej. - Sposoby i znaczenie kalibracji. - Błędy analizy ilościowej. - Wzorce i materiały odniesienia. - Analityka środowiskowa. - Analityka medyczna. - Analityka w kryminalistyce. - Oznaczanie wybranych parametrów w materiale biologicznym.	wykłady - zaliczenie pisemne w postaci pytań otwartych i/lub testowych laboratoria - kolokwia, sprawozdania pisemne oraz obecność na zajęciach
33	Moduł A: Bakterie ekstremofilne	K_W09 K_W10 K_W11	- Rodowód mikroflory bakteryjnej. - Charakterystyka bakterii ekstermofilnych: psychrofilnych, acidofilnych, halofilnych, piezofilnych (barofilnych), metaloopornych, opornych na promieniowanie, występujących w środowiskach z dużą ilością siarkowodoru, bakterii oligotroficznych, neustonowych i epifitycznych. - Omówienie środowiska ich występowania, ogólnej charakterystyki oraz praktycznego ich wykorzystania w biotechnologii	wykłady - zaliczenie pisemne
34	Moduł A: Biologia naturalnych produktów medycznych	K_W09 K_W10 K_W12 K_W13 K_W14 K_U11 K_K01 K_K02 K_K10	- Biologiczne pochodzenie i biosynteza związków naturalnych wykorzystywanych w medycynie. - Budowa chemiczna i klasyfikacja substancji biologicznie czynnych pochodzenia naturalnego. - Charakterystyka związków naturalnych pochodzenia roślinnego, grzybowego, bakteryjnego i morskiego. - Alkaloidy, terpenoidy, fenole, antybiotyki, toksyny i inne metabolity wtórne. - Właściwości biologiczne związków naturalnych: działanie przeciwdrobnoustrojowe, przeciwnowotworowe i immunomodulujące. - Mechanizmy działania związków naturalnych na poziomie komórkowym i molekularnym.	wykłady - kolokwium zaliczeniowe końcowe

			- Znaczenie związków naturalnych w rozwoju nowych leków i terapii celowanych.	
35	Moduł A: Biotechnologia farmaceutyczna	K_W03 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_U11 K_K03 K_K09	- Projektowanie, wytwarzanie i zastosowanie produktów biotechnologicznych w farmacji i medycynie. - Procesy otrzymywania biofarmaceutyków (przeciwciała monoklonalne, cytokiny, hormony peptydowe, szczepionki rekombinowane, leki biologiczne). - Systemy ekspresji genów z wykorzystaniem komórek bakteryjnych, drożdżowych i ssaczych. - Inżynieria białek i optymalizacja ekspresji białek terapeutycznych. - Formułacja leków biologicznych i systemy ich dostarczania (w tym nośniki nanocząsteczkowe, systemy o kontrolowanym uwalnianiu). - Zastosowanie biotechnologii farmaceutycznej w leczeniu chorób nowotworowych, autoimmunologicznych, metabolicznych i infekcyjnych. - Aktualne kierunki badań w biotechnologii farmaceutycznej.	wykłady - kolokwium zaliczeniowe końcowe
36	Moduł A: Metody analityczne w biotechnologii roślin	K_W03 K_W07 K_U04 K_U06 K_U07 K_U09 K_K02 K_K04 K_K07	- Ekstrakcja barwników roślinnych. Spektrofotometryczna analiza ekstraktów. - Oznaczanie zawartości barwników roślinnych. - Markery genetyczne w diagnostyce molekularnej. - Izolacja DNA z mikrosadzonek roślin - Analiza DNA-fingerprinting. - Diagnostyka stresu oksydacyjnego w komórkach roślinnych. - Zmienność liczby chromosomów i układów chromosomowych u roślin.	wykłady - zaliczenie pisemne laboratoria - protokoły i sprawozdania z zajęć
37	Moduł A: Odnawialne źródła energii	K_W08 K_W10 K_W11 K_W13 K_W14	- Zasoby paliw kopalnych oraz ograniczenia wynikające z ich użycia. - Polityka państwa w zakresie OZE. - OZE - charakterystyka ogólna. Energia wód płynących, wiatru, słoneczna, geotermalna.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące treści omawiane na wykładach

		K_K02 K_K03 K_K09	- Pozyskiwanie energii z biomasy. Technologie konwencjonalne, termochemiczne i metody biotechnologicznego przetwarzania biomasy. - Zarys technologii produkcji bioetanolu paliwowego. - Biogaz jako biopaliwo. - Najnowsze koncepcje biotechnologiczne pozyskiwania biopaliw. - Wykorzystanie glonów do produkcji biopaliw.	
38	Moduł A: Ochrona środowiska	K_W07 K_W09 K_W10 K_W11 K_U05 K_U07 K_U08 K_U09 K_K10	- Aspekty prawne i ekonomiczne ochrony środowiska. - Globalne i regionalne zmiany środowiska dotyczące atmosfery, hydrosfery i litosfery. - Pojęcie kryzysu ekologicznego i cechy współczesnego kryzysu. - Scenariusze zagrożeń gatunków i systemów ekologicznych. - Ochrona i odnowa środowiska z wykorzystaniem metod biotechnologicznych.	wykłady - kolokwium, referat/prezentacja
39	Moduł A: Immunochemia	K_W03 K_W12 K_U04 K_U06 K_U08 K_K02 K_K05 K_K06	- Struktura, właściwości fizykochemiczne i funkcje przeciwciał, antygenów oraz kompleksów immunologicznych - Mechanizmy interakcji antygen–przeciwciało i tworzenia kompleksów immunologicznych - Techniki immunochemiczne: precypitacja, aglutynacja, immunodyfuzja, testy immunoenzymatyczne (ELISA), western blotting, radioimmunologia, cytometria przepływowa - Projektowanie i optymalizacja testów immunodiagnostycznych - Immunochemiczne metody znakowania - Analiza specyficzności i powinowactwa wiązania przeciwciało–antygen - Zastosowanie narzędzi immunochemicznych w terapii celowanej, diagnostyce molekularnej i nanobiotechnologii	Laboratoria - kolokwia cząstkowe, sprawozdania z wybranych zajęć laboratoryjnych, prezentacja ustna
40	Moduł A: Wpływ czynników fizykochemicznych na żywe organizmy	K_W03 K_W05 K_W08 K_W09	- Znaczenie toksycznych grzybów w skażeniu środowiska, testy biologiczne z rakotwórczymi metabolitami pleśni. - Skażenie żywności, wody i gleby przez azotyny i azotany oraz metody ich usuwania. - Rakotwórcze nitrozoaminy.	wykłady - zaliczenie pisemne składające się z dwóch części: pierwsza obejmuje odpowiedzi na pytania otwarte druga jest testem wielokrotnego wyboru.

		K_U11 K_K03 K_K09 K_K10	- Związki radioaktywne w żywności i paszach po awariach elektrowni jądrowych. - Substancje czynne produktów leczniczych - działanie farmakologiczne, immunologiczne i metaboliczne. - Metale ciężkie a ocena ryzyka zdrowotnego. - Badanie i ocena bezpieczeństwa substancji stosowanych w produktach kosmetycznych. - Testy biologiczno-chemiczne do oceny poziomu skażeń (np. MTT, ELISA, RIA). - Biodegradacja toksyn.	
41	Moduł A: Genetyka sądowa i konserwatorska	K_W04 K_W06 K_W07 K_U07 K_U08 K_U10 K_K05 K_K09 K_K10	- Podstawy naukowe genetycznego dowodu sądowego. - Zasady genotypowania DNA. - STR jako standardowy marker genetyczny. - Podstawy statystyczne profilowania genetycznego. - Prawa genetyki populacyjnej jako podstawa dla wnioskowania w kryminalistyce. - Wnioskowanie o identyczności genetycznej i pokrewieństwie. - Genetyka sądowa w zastosowaniu do organizmów niemodelowych - Główne cele genetyki konserwatorskiej - Różnorodność genetyczna. - Genetyczne konsekwencje niewielkiej liczebności populacji - Genetyczna teoria wymierania - Rozwiązywanie problemów przynależności taksonomicznej i definiowanie jednostek ochrony. - Genetyczne zarządzenia gatunkami zagrożonymi w naturze	zaliczenie z oceną - kolokwia cząstkowe
42	Moduł A: Seminarium	K_W07 K_U07 K_U08 K_U09 K_U12 K_K01 K_K03 K_K09 K_K10	- Doskonalenie umiejętności wyszukiwania i korzystania informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych. - Grupa seminaryjna w zakresie specjalności naukowej jednostki poszerza wiedzę z zakresu danej tematyki badawczej biorąc udział w dyskusji. - Opracowanie i prezentacja założeń pracy dyplomowej. - Doskonalenie techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z tematyką seminarium.	Ocenie podlega: - umiejętność przygotowania i prezentacji referatu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych - umiejętność wyboru i korzystania ze źródeł literaturowych - sposób prezentacji treści naukowych ze źródeł obcych - aktywny i rzeczowy udział w dyskusji

			- Doskonalenie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenia konstruktywnej dyskusji naukowej. - Prezentowanie głównych treści przygotowanej samodzielnie pracy dyplomowej w oparciu o materiały źródłowe. - Student realizując pracę dyplomową nabywa wiedzę pozwalającą na dalszy rozwój kariery zawodowej.	
43	Moduł B: Embriologia	K_W01 K_W02 K_W05 K_W08 K_W10 K_W11 K_K03 K_K08	- Rozwój embriologii oraz jej powiązania z innymi naukami biologicznymi. - Układ rozrodczy. - Komórki rozrodcze i gametogeneza. - Zapłodnienie i wczesny okres zarodkowy. - Zapłodnienie in vitro. - Łożysko i błony płodowe. - Organogeneza oraz wady wrodzone.	wykłady - zaliczenie pisemne składające się z dwóch części: pierwsza obejmuje odpowiedzi na pytania otwarte druga jest testem wielokrotnego wyboru.
44	Moduł B: Ekologiczne aspekty w biotechnologii	K_W05 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_U11 K_K01 K_K02 K_K09	- Podstawowe pojęcia ekologiczne: populacja, nisza, siedlisko, ekosystem, bioróżnorodność. Znaczenie ekologii w kontekście biotechnologii. - Dynamika populacji, czynniki wpływające na liczebność, interakcje: drapieżnictwo, konkurencja, mutualizm. - Struktura i funkcjonowanie ekosystemów, obieg materii i przepływ energii, sieci troficzne, produktywność. - Poziomy bioróżnorodności, zagrożenia, ochrony, znaczenie dla biotechnologii. - Oddziaływanie człowieka na środowisko: zanieczyszczenia, zmiany klimatu, degradacja siedlisk. Rola biotechnologii w ochronie środowiska	wykłady - kolokwia, pytania kontrolne w trakcie wykładu, ocena aktywności i wypowiedzi w dyskusji, prezentacja przykładowego ekosystemu, esej na zadany temat, dyskusja podczas wykładu, analiza przykładu (case study)
45	Moduł B: Biologia molekularna	K_W04 K_W05 K_W06 K_U04 K_U11 K_K06	- Synteza, struktura i organizacja DNA. - Synteza i dojrzewanie RNA. - Eukariotyczne i prokariotyczne genomy jądrowe. - Mutacje i naprawa DNA. - Metody analizy DNA. - Mapowanie genetyczne. - Epigenetyka. - Przeprowadzenie eksperymentów (na podstawie instrukcji), które mają pomóc studentom zrozumieć metody stosowane w biologii	wykłady - egzamin laboratoria - kolokwia pisemne, sprawozdanie z wykonania zadania

		K_K07 K_K09	molekularnej (analiza restrykcyjna, klonowanie, mutageneza, PCR). - Wykorzystanie metod biologii molekularnej oraz narzędzi bioinformatycznych, pozwalających na przeprowadzenie jakościowej i ilościowej analizy DNA.	
46	Moduł B: Bioaktywne substancje grzybów	K_W08 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W14 K_U08 K_U11 K_K03	- Grzyby w kulturze Wschodu i Zachodu. - Uprawne grzyby wielkoowocnikowe. - Wartość odżywcza i prozdrowotna grzybów. - Charakterystyka właściwości prozdrowotnych wybranych gatunków grzybów. - Czynniki wpływające na jakość grzybów. - Innowacje w żywności. - Mykoterapia. - Biotechnologiczny potencjał grzybów wielkoowocnikowych.	wykład - kolokwia, udział w forach dyskusyjnych
47	Moduł B: Techniki analityczne w analizie produktów spożywczych	K_W03 K_W12 K_U01 K_U02 K_U03 K_K03 K_K09 K_K10	- Badanie ilościowe wybranych pierwiastków i związków chemicznych przy zastosowaniu analizy instrumentalnej. - Badanie i ocena ilości składników aktywnych zawartych w preparatach medycznych. - Analiza próbek żywności i biologicznych pod kątem wybranych substancji z wykorzystaniem metod instrumentalnych. - Metody statyczne. - Analiza rzeczywistych próbek produktów spożywczych. - Walidacja metod analitycznych. - Badanie i ocena wydajności procesów sorpcji. - Technika miareczkowania jako jedna z praktycznych technik analizy klasycznej.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące odpowiedzi na pytania otwarte lub/i test wielokrotnego wyboru. laboratoria - kolokwia – pytania w formie otwartej i/lub pytania testowe
48	Moduł B: Praktyczne zastosowania roślin i zwierząt	K_W09 K_W10 K_K11 K_U06 K_U07	<u>Zwierzęta:</u> - podstawy systematyki biologicznej - prawne aspekty wykorzystania zwierząt - identyfikacja wybranych typów zwierzęcych - możliwości praktycznego wykorzystania wybranych gatunków bezkręgowców i kręgowców	wykłady - zaliczenia na ocenę, pisemne, pytania otwarte i testowe laboratoria - referat / prezentacja

		K_U08 K_U09 K_K03 K_K10	<u>Rośliny:</u> - przegląd grup systematycznych roślin - identyfikacja wybranych grup roślin - przykłady wykorzystania roślin jako żywności, materiałów budowlanych, leków i kosmetyków - możliwości wykorzystania roślin w bioindykacji i fitoremediacji - zastosowanie roślin w biokontroli	
49	Moduł B: Środowisko a procesy technologiczne	K_W03 K_W13 K_W14 K_U11 K_K01 K_K02 K_K03 K_K09 K_K10	- Klasyfikacja surowców, cykle biogeochemiczne. - Ocena szkodliwości procesu technologicznego. - - Podział procesów technologicznych oraz zagadnienia surowców i produktów i odpadów w procesie technologicznym. - Analiza cyklu życiowego produktów. - Sposoby dążenia do wdrażania technologii bezpiecznych dla środowiska. - Szczegółowy rozwój technologii. Czyste technologie i technologie bezodpadowe. - Sposoby usuwania zanieczyszczeń powietrza. - Podstawy PMŚ, oddziaływanie różnych instytucji na unikanie wytwarzania odpadów. - Chemiczne podstawy monitoringu środowiska.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące treści omawiane na wykładach.
50	Moduł B: Nowoczesne techniki w biotechnologii.	K_W03 K_W07 K_U04 K_U06 K_U07 K_U09 K_K02 K_K05 K_K06	- Wzrost drobnoustrojów. - Uwalnianie roślin od mikroorganizmów (bakterie, grzyby). - Uwalnianie roślin od wirusów. - Izolacja merystemu, termoterapia in vitro (wirusy). - Techniki molekularne w biotechnologii roślin - Elicytory oraz elicytacja w kulturach tkankowych i komórkowych.	wykłady - zaliczenie pisemne laboratoria - protokoły i sprawozdania z zajęć
51	Moduł B: Aktywność biologiczna mikroorganizmów	K_W05 K_W08 K_W10 K_W11	- Biofilmy bakteryjne. - Biodegradacja toksyn przez mikroorganizmy. - Pozytywna cecha mikroorganizmów w procesach kisenia. - Rola mikroorganizmów w przewodzie pokarmowym.	wykłady - zaliczenia pisemne składające się z dwóch części: pierwsza obejmuje odpowiedzi na pytania otwarte druga jest testem wielokrotnego wyboru.

		K_W13 K_W14 K_U11 K_K02 K_K03	- Aktywność metaboliczna grzybów wykorzystywana w przemyśle spożywczym. - Metabolity grzybowe i ich praktyczne zastosowanie. - Organizmy genetycznie modyfikowane i ich zastosowanie w przemyśle. - Nowoczesne techniki diagnostyki aktywności biologicznej mikroorganizmów. - Mikroorganizmy jako broń biologiczna.	
52	Moduł B: Molekularne mechanizmy alergii	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_W08 K_U07 K_U08 K_K03	- Alergeny, panalergeny, mechanizmy uczulenia - Typy nadwrażliwości - Reakcje krzyżowe - Czynniki warunkujące wystąpienie alergii - Interakcja geny-środowisko, epigenetyka - Diagnostyka molekularna alergii - Niepożądane reakcje poszczepienne - Profilaktyka chorób alergicznych	wykłady - zaliczenie pisemne składające się z dwóch części: pierwsza obejmuje odpowiedzi na pytania otwarte druga jest testem wielokrotnego wyboru.
53	Moduł B: Nanotechnologie	K_W10 K_W11 K_U11 K_K01 K_K02	- Pojęcie nanotechnologii. - Nanomateriały. - Nanotechnologia w Polsce i na świecie. - Nanotechnologiczne produkty codziennego użytku. - Nanotechnologia a organizmy żywe. - Zastosowanie nanotechnologii w diagnostyce medycznej, terapii, mikrobiologii, w doskonaleniu oceny mikrobiologicznej jakości żywności. - Zagrożenia wpływające z nanotechnologii. - Aktywność grzybów i ich metabolitów w przemyśle spożywczym i paszowym.	wykłady - zaliczenia pisemne obejmujące pytania otwarte i/lub pytania testowe.
54	Moduł B: Genetyczne podstawy hodowli	K_W04 K_W06 K_W07 K_U05 K_U06 K_U07	- Podstawy genetyki mendelowskiej, sposoby dziedziczenia cech - Epistaza jako przykład interakcji między genami. - Podstawy genetyki populacyjnej. - Analizy rodowodów. - Wsobność i pokrewieństwo. - Dziedziczenie cech ilościowych. - Odziedziczalność i korelacje genetyczne. - Selekcja i intensywność selekcji.	wykłady - zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianu pisemnego w formie testu wyboru. laboratoria - zaliczenie na ocenę na podstawie ocen cząstkowych raportów z zajęć

		K_K02 K_K08 K_K09	- Podstawy analiz ogólnogenomowych. - Selekcja genomowa	
55	Moduł B: Seminarium	K_W07 K_U07 K_U08 K_U09 K_U12 K_K01 K_K03 K_K09 K_K10	- Doskonalenie umiejętności wyszukiwania i korzystania informacji naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł obcojęzycznych. - Grupa seminaryjna w zakresie specjalności naukowej jednostki poszerza wiedzę z zakresu danej tematyki badawczej biorąc udział w dyskusji. - Opracowanie i prezentacja założeń pracy dyplomowej. - Doskonalenie techniki przygotowania i prezentacji referatów na tematy związane z tematyką seminarium. - Doskonalenie przez studentów umiejętności krytycznej oceny prezentacji/referatów oraz prowadzenia konstruktywnej dyskusji naukowej. - Prezentowanie głównych treści przygotowanej samodzielnie pracy dyplomowej w oparciu o materiały źródłowe. - Student realizując pracę dyplomową nabywa wiedzę pozwalającą na dalszy rozwój kariery zawodowej.	Ocenie podlega: - umiejętność przygotowania i prezentacji referatu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych - umiejętność wyboru i korzystania ze źródeł literaturowych - sposób prezentacji treści naukowych ze źródeł obcych - aktywny i rzeczowy udział w dyskusji
56	Filozofia i bioetyka	K_W15 K_K03 K_K06	- Elementy filozofii nauki i podstaw rozumowania logicznego. -Główne stanowiska etyczne wobec życia, osoby, ciała, cierpienia i śmierci. - Pojęcie osoby i godności w kontekście biotechnologii i medycyny. - Wprowadzenie do bioetyki klasycznej i jej różnice względem etyk pragmatycznych. - Spór o status moralny zarodka ludzkiego. -Granice interwencji w organizm ludzki: terapia vs. ulepszanie. - Etyczne dylematy inżynierii genetycznej, klonowania i GMO. -Problem odpowiedzialności naukowca w kontekście badań biologicznych. - Etyka eksperymentu i zgoda świadoma. - Filozoficzne aspekty relacji człowiek–natura w kontekście biotechnologii.	wykłady - kolokwium ustne, obecność i aktywność w dyskusjach podczas zajęć

57	Ochrona własności intelektualnej i ergonomia	K_W15 K_W16 K_K07	- Definicja, znaczenie oraz rodzaje własności intelektualnej. - - Zakres prawa autorskiego: prawa osobiste i majątkowe. - Dozwolony użytek i prawo cytatu. - Umowy licencyjne i przeniesienie praw autorskich. - Plagiat i naruszenia prawa autorskiego – przykłady i konsekwencje prawne. - Student a ochrona praw autorskich. - Pojęcie i obszar zainteresowania ergonomii.	wykłady - zaliczenie pisemne, testy sprawdzające wiedzę zamieszczone na platformie e-learningowej
58	Ekonomika	K_W07 K_W17 K_U11 K_K01 K_K02 K_K11	- Przedsiębiorczość: - Przedsiębiorca i jego cechy. - Pojęcie i cele przedsiębiorstwa. Rodzaje przedsiębiorstw. Formy prawne i źródła finansowania przedsiębiorstw. - Przedsiębiorstwa sektora biomedycznego - perspektywy rozwoju. - Mikroekonomiczne podstawy gospodarowania; - Granice możliwości produkcyjnych. - Zasada racjonalnego działania - Mechanizm rynkowy. - Teorie funkcjonowania przedsiębiorstw. - Makroekonomiczne podstawy gospodarowania: - Rachunek dochodu narodowego. - Rynek pracy, zatrudnienie i bezrobocie. - Rola państwa w gospodarce. - Polityka pieniężna - rola banku centralnego i system bankowy.	wykłady - zaliczenie pisemne obejmujące treści omawiane na wykładach, referat

* Wypełnia DJiOK

.....
data i podpis
Zastępca ds. Kształcenia

Dyrektora Kolegium

data i podpis

