

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **biotechnologia**

Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0711
Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier
Forma studiów: stacjonarne	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 92
Liczba semestrów: 3	Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 1171

Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS:

nauki biologiczne (51%), biotechnologia (39%), technologia żywności i żywienia (10%).

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	46
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	8
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	58
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	0
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0

2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu. Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu ¹	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Ekologia stosowana i biotechnologia w ochronie środowiska	5	K, P	Praktyczne zastosowania ekologii (bioindykacja, rekultywacja i renaturyzacja ekosystemów), powiązania ekologiczne w przyrodzie, ekosystemy lądowe (rolnicze, leśne, zurbanizowane) oraz wodne, osiągnięcia biotechnologii w dziedzinie ochrony środowiska. Rodzaje zagrożeń środowiskowych – toksyczność ksenobiotyków. Fitoremediacja, usuwanie zanieczyszczeń ropopochodnych ze środowiska, bioakumulacja metali ciężkich.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_W08 BT2A_U03 BT2A_U06 BT2A_K01	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności

1.2. Bioinformatyka	4	K, P	Repozytoria sekwencji nukleotydowych i białkowych. Analiza pojedynczej sekwencji DNA. Dopasowanie pary sekwencji i dopasowanie wielosekwencyjne. Wzorce sekwencyjne. Przeszukiwanie baz sekwencji. Analiza danych mikromacierzowych. Predykcja genów i adnotacja genomów. Predykcja struktury przestrzennej RNA. Metody filogenetyczne. Narzędzia bioinformatyczne przydatne w laboratorium genetyki molekularnej.	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_U01 BT2A_U03 BT2A_U06 BT2A_U10 BT2A_K01	Katedra Genetyki i Postaw Hodowli Zwierząt
1.3. Roślinne kultury komórkowe i tkankowe w przemysle	4	K, P	Rodzaje roślinnych kultur komórkowych. Systemy hodowli. Powiększanie skali hodowli. Reaktory tradycyjne i niekonwencjonalne. Warunki fizyko-chemiczne wpływające na przebieg hodowli oraz czynniki indukujące uszkodzenia komórek w systemach bioreaktorowych. Przemysłowa produkcja biopreparatów. Metabolity wtórne. Produkcja enzymów i czynników wzrostu, barwników roślinnych i glikoalkaloidów.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U09 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
1.4. Seminarium magisterskie	2	K, P, W	Poszerzenie wiedzy i umiejętności na temat zasad wykorzystania internetowych baz danych i zasobów bibliotecznych. Omówienie redakcyjnych zasad przygotowania pisemnej rozprawy na zadany temat. Bibliograficzne bazy danych (Web of Science, SCOPUS, PubMed). Profil badawczy jednostek, w których realizowana jest praca magisterska. Założenia pracy magisterskiej.	BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biochemii i Biotechnologii, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
1.5. Pracownia dyplomowa I – przygotowanie pracy magisterskiej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego	2	K, P, W	Zapoznanie się z obsługą aparatury laboratoryjnej. Wykonanie eksperymentów związanych z realizowanym zadaniem badawczym. Zapoznanie się z literaturą dotyczącą obszaru badań.	BT2A_W01 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_K04	Katedry UPP i jednostki naukowo- badawcze
1.6. Przedmioty specjalizacyjne I	14		<i>Student wybierając specjalizację, dokonuje wyboru przedmiotów specjalizacyjnych. Wybór ten umożliwia uzyskanie 14 punktów ECTS.</i>		
specjalizacja: Biotechnologia roślin					

Embriologia roślin kwiatowych	(4)	K, P, W	Przydatność badań embriologicznych w hodowli i biotechnologii roślin. Męska sterylność i samoniezgodność jako mechanizmy regulujące sposób zapylenia i zapłodnienia u roślin kwiatowych. Bariery pre- i postzygotyczne występujące w krzyżowaniu roślin, zwłaszcza odległych taksonomicznie. Typy rozwojowe gametofitu i rozwoju zarodka.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U08 BT2A_K02 BT2A_K03	Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
Recent advances in plant biotechnology	(4)	K, W	Adaptacja przykładowych/najnowszych wyników badań z zakresu fizjologii roślin celem tworzenia nowych rozwiązań w rolnictwie. Modyfikacje transportu hormonów roślinnych i molekuł sygnałowych celem uzyskania korzystnych fenotypów (np. pokrój rośliny, odporność na suszę). Aktywny transport transblonowy jako narzędzie w fitoremediacji, produkcji metabolitów wtórnych. Współczesne narzędzia takie jak CRISPR/Cas9, RNAi itp.	BT2A_W02 BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U07 BT2A_U09 BT2A_K02	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Oddziaływania roślin z mikroorganizmami	(4)	K, W	Oddziaływanie roślin z różnymi mikroorganizmami. Bakterie stymulujące wzrost i rozwój roślin. Kategorie endofitów, drogi zasiedlania. Mutualizm na przykładzie współżycia ryzobiów z roślinami motylkowatymi. Rodzaje mikoryzy i jej znaczenie.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U09 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Biotechnologia w hodowli roślin	(2)	K, P, W	Metody indukcji haploidów i podwojonych haploidów w celu uzyskania linii homozygotycznych. Techniki ratowania zarodków – embryo rescue. Wykorzystanie markerów DNA w celu identyfikacji genów warunkujących cechy użytkowe. Multipleks PCR jako metoda usprawniająca proces diagnostyczny. Identyfikacja oraz kategoryzacja chromosomów form mieszańcowych metodą FISH i GISH.	BT2A_W01 BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U10 BT2A_K02 BT2A_K04	Katedra Genetyki i Hodowli Roślin
specjalizacja: Biotechnologia zwierząt					

Recent advances in animal biotechnology	(4)	K, W	Choroby dziedziczne zwierząt domowych i terapia genowa. Zastosowanie cytogenetyki w badaniach genomu i diagnostyka nieprawidłowości chromosomowych. Eksperymentalna embriologia ssaków. Czynniki środowiskowe wpływające na technologie wspomaganego rozrodu. Zaburzenia rozwoju seksualnego u zwierząt domowych. Klonowanie zwierząt. Zwierzęta domowe jako modele w badaniach i terapiach ludzkich chorób dziedzicznych.	BT2A_W02 BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U07 BT2A_U09 BT2A_K02	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Biotechnologia w żywieniu zwierząt	(5)	K, P, W	Żywienie zwierząt w aspekcie biotechnologicznym. Współczynnik strawności, wartość biologiczna białka w żywieniu zwierząt. Zasady bilansowania dawek pokarmowych oraz mieszanek paszowych. Techniki <i>in vitro</i> wykorzystywane w badaniach na zwierzętach przeżuwających. Biotechnologiczne metody ograniczenia skażenia środowiska. Modyfikacja składów produktów pochodzących od zwierząt przeżuwających. Pierwotniaki żwacza jako przykład przyszłych badań z wykorzystaniem biotechnologii. Enzymy wykorzystywane w żywieniu zwierząt - fitazy, keratynazy, lipazy. Enzymy paszowe, produkcja, projektowane, stabilizacja i detekcja. Zakwaszacze, pro- prebiotyki, kokcydiostatyki, emulsyfikatory w żywieniu zwierząt monogastrycznych. Żywieniowa modyfikacja mięsa i jaj.	BT2A_W01 BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U09 BT2A_K03 BT2A_K04	Katedra Żywienia Zwierząt
Systemy oceny jakości zarodków ssaków	(2)	K, W	Przedimplantacyjny rozwój zarodków zwierząt gospodarskich i człowieka. Procedura pozyskiwania zarodków <i>in vitro</i> . Pozyskiwanie i ocena zarodków partenogenetycznych świni. Czynniki kształtujące jakość zarodków. Systemy stosowane w ocenie jakości przedimplantacyjnych zarodków, w tym techniki przyżyciowe np. <i>time lapse system Primovision</i> . Ocena nieinwazyjna i inwazyjna.	BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_U02 BT2A_K04	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Analiza i wizualizacja danych eksperymentalnych	(3)	K, P, W	Narzędzia R i RStudio. Operacje na danych, narzędzia i zasady do importu i manipulacji danymi. Poprawna wizualizacja danych. Przygotowanie raportów wynikowych na podstawie przeprowadzonych analiz.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U01 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K03	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
specjalizacja: Biotechnologia przemysłowa					

Biotechnologia żywności	(6)	K, P, W	Mikroorganizmy wykorzystywane w przetwórstwie żywności. Żywność otrzymywana metodami biotechnologicznymi. Metody zapewnienia bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności. Bioutrwianie żywności. Bakteriocyny i inne metabolity przeciwdrobnoustrojowe. Biofilmy i ich rola w przemyśle spożywczym. Metody wykrywania i zwalczania patogenów w żywności. Żywność transgeniczna: modyfikacje białek roślinnych, polisacharydów, opóźnianie dojrzewania owoców, modyfikacje tłuszczu. Aspekty bezpieczeństwa GMO. Żywność funkcjonalna. Probiotyki, prebiotyki, synbiotyki i antyoksydanty, profilaktyczno-terapeutyczne działanie, zastosowanie. Fermentacje w żywności. Żywność fermentowana. Browarnictwo: produkcja słodu, technologia produkcji piwa, podstawy biochemiczne i mikrobiologiczne. Gorzelnictwo i winiarstwo: podstawy biochemiczne, mikroorganizmy, technologia. Wykorzystanie enzymów w przetwórstwie żywności. Kwasy organiczne i produkty ich modyfikacji: metody produkcji, wykorzystanie w przetwórstwie żywności. Nowe metody pakowania żywności.	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Recent advances in industrial biotechnology	(4)	K, W	Aktualne problemy i trendy w biotechnologii przemysłowej, postępy w inżynierii genetycznej, produkcja substancji chemicznych przez modyfikowane mikroorganizmy, poszukiwanie i selekcja biokatalizatorów, postępy w metodach analitycznych, nowoczesne narzędzia analizy komórek w biotechnologii, zminiaturyzowana aparatura dedykowana dla bioprocessów, ograniczenia prowadzenia procesów w skali przemysłowej.	BT2A_W02 BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U07 BT2A_U09 BT2A_K02	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Nowoczesna analityka mikrobiologiczna	(4)	K, P, W	Nowoczesne techniki mikrobiologiczne. Czynniki wirulencji i oporności drobnoustrojów na antybiotyki. Molekularne techniki wykrywania drobnoustrojów patogennych. Fluorescencja w badaniach mikrobiologicznych. Cytometria przepływowa. Metody badania biofilmów bakteryjnych i zjawiska quorum sensing. Nowoczesne narzędzia do biobrazowania komórek drobnoustrojów. Detekcja nowych patogenów w żywności.	BT2A_W01 BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U04 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
specjalizacja: Biotechnologia medyczna					

Diagnostyka molekularna	(6)	K, P, W	Techniki diagnostyki molekularnej. Rodzaje diagnostyki molekularnej. Techniki PCR i hybrydyzacji w diagnostyce. Rynek badań DNA. Przykłady diagnostyki molekularnej różnych organizmów. Analiza mikrośladów. Planowanie doświadczenia. Najnowsze trendy w diagnostyce.	BT2A_W02 BT2A_W04 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U04 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Recent advances in genetic diagnostics	(4)	K, W	Najnowsze osiągnięciami i problemy diagnostyki genetycznej. Przykładowe zagadnienia obejmują: wolno krążące biomarkery, historię tatuażu, problemy z zakażeniami wirusami typu zika, ebola, kannabinoidy w sporcie, zastosowanie testów genetycznych dostępnych komercyjnie, bakterie w organizmie człowieka.	BT2A_W02 BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U07 BT2A_U09 BT2A_K02	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Onkomedycyna	(4)	K, W	Procesy zachodzące w komórce na poszczególnych etapach rozwoju nowotworu od inicjacji do wytworzenia przerzutu. Predyspozycje genetyczne wysokiego, średniego i niskiego ryzyka wystąpienia choroby nowotworowej. Markery predykcyjne i prognostyczne w indywidualizacji leczenia chorób nowotworowych. Dane epidemiologiczne dotyczące zapadalności na nowotwory w Polsce oraz na świecie. Etiologia nowotworów. Mechanizmy powstawania nowotworów, rola genów supresorowych oraz onkogenów w kancerogenezie. Sposoby diagnozowania leczenia i prewencji chorób nowotworowych.	BT2A_W02 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_K01 BT2A_K02	Katedra Biochemii i Biotechnologii
specjalizacja: Biotechnologia w kosmetologii					

Problematyka dermatologiczna w kosmetologii	(6)	K, P, W	Budowa skóry. Funkcje i znaczenie skóry. Mechanizm funkcjonowania skóry. Bariera naskórkowa i funkcja ochronna skóry. Przeznaskórkowa utrata wody i zatrzymywanie wody w skórze. Proces złuszczenia. Proces gojenia i regeneracji. Skóra sucha i atopowa. Skóra łojotokowa i trądzik pospolity. Skóra naczyńniowa, wrażliwa i trądzik różowaty. Przebarwienia skóry. Starzenie się skóry i skóra dojrzała. Wpływ promieniowania UV na skórę. Nadmiar tkanki tłuszczowej. Skóra niemowlęcia i małego dziecka. Zakażenia bakteryjne i grzybicze. Choroby wirusowe skóry. Nowotwory skóry – rodzaje, terapia. Pielęgnacja skóry w czasie chemoterapii i radioterapii. Istota kosmetologii onkologicznej jako potrzeba XXI wieku. Terapia endokrynologiczna a zmiany skóry. Interakcje leków stosowanych w dermatologii i zabiegów medycyny estetycznej. Problem i mechanizm niepożądanych reakcji skórnych na kosmetyki. Trichologia. Budowa włosa i mieszków włosowych. Patofizjologia chorób włosów i skóry głowy. Podologia. Psychodermatologia. Psychodermatozy. Stres a choroby skóry. Znaczenie żywienia i poszczególnych składników odżywczych w profilaktyce i leczeniu wybranych chorób skóry. Wybrane składniki pokarmowe i czynniki wpływające na funkcje skóry. Mikrobiota skóry.	BT2A_W10 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Wprowadzenie do kosmetologii	(4)	K, W	Czym są kosmetyki? Historia powstawania kosmetyków. Segmentacja rynku kosmetycznego. Trendy kosmetyczne. Oczekiwania użytkowników. Charakterystyka rynku kosmetologicznego w Polsce i na świecie. Produkt kosmetyczny, kosmeceutyk, wyrób medyczny, produkt dermatologiczny – definicje, charakterystyka, różnice. Kosmetologia pielęgnacyjna, upiększająca i lecznicza. Podział produktów kosmetycznych według typu formulacji, aplikacji i potrzeb użytkowników. Produkcja surowców kosmetycznych i formulacji kosmetycznych wobec strategii zrównoważonego rozwoju. Nowoczesne trendy w kosmetologii. Aspekty prawne według Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1223/2009 z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie produktów kosmetycznych (Dz. Urz. UE L 342 z 22 grudnia 2009 r.).	BT2A_W01 BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_U01 BT2A_U04 BT2A_U07 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K02 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Recent advances in cosmetology	(4)	K, W	Przegląd rynku światowego i polskiego pod kątem wdrożonych bioprocessów prowadzących do otrzymania surowców kosmetycznych i formulacji kosmetycznych. Procesy mikrobiologiczne jako źródło substancji biofunkcjonalnych. Ocena jakości i potencjału funkcjonalnego metabolitów drobnoustrojów. Drobnoustroje jako źródło substancji poprawiających stan skóry (prawidłowej i patologicznie zmienionej).	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_W04 BT2A_W05 BT2A_U01 BT2A_U04 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
2.1. Organizacja i zarządzanie przedsiębiorstwami	4	K, H	Rodzaje przedsiębiorstw. Rynek i globalizacja. Otoczenie przedsiębiorstwa. Zarządzanie finansami przedsiębiorstw. Analiza działalności przedsiębiorstwa. Charakterystyka sytuacji gospodarczej na świecie, Rachunek kosztów, koszty pracy, próg rentowności, analiza wskaźnikowa. Przygotowanie biznesplanu dla przedsięwzięcia.	BT2A_W07 BT2A_U08 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K03 BT2A_K04	Katedra Prawa i Organizacji Przedsiębiorstw w Agrobiznesie

2.2. Zwierzęce kultury komórkowe i tkankowe w przemyśle	4	K, P	Wytwórnia produktów biomedycznych oraz standardy produkcji w skali przemysłowej (GMP). Powiększanie skali hodowli komórek zwierzęcych zawieszonych i adherentnych. Immobilizacja komórek zwierzęcych. Bioreaktorowe systemy i strategie powiększania skali. Zastosowanie bioreaktorów tradycyjnych i niekonwencjonalnych. Przemysłowa produkcja biopreparatów w oparciu o hodowle komórek zwierzęcych, otrzymywanie szczepionek przeciwirusowych, regulatorów immunobiologicznych, przeciwciał monoklonalnych, rekombinowanych białek w różnych systemach ekspresyjnych.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U09 BT2A_K03	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
2.3. Kontrola ekspresji genów	4	K, P	Regulacja ekspresji genów - wpływ konformacji chromatyny, modyfikacje histonów, metylacja DNA. Regulacja transkrypcji genów u organizmów eukariotycznych i prokariotycznych. Potranskrypcyjna regulacja ekspresji genów. Małe niekodujące cząsteczki RNA. Mechanizmy wyciszania genów. Metody badania ekspresji genów.	BT2A_W01 BT2A_W02 BTA2_U10 BTA2_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
2.4. Metodologia pracy doświadczalnej	3	K, P	Ogólna historia nauki. Historia nauk przyrodniczych związanych z rozwojem biotechnologii. Specyficzność biologicznych układów eksperymentalnych. Metoda naukowa. Proces badawczy, formułowanie hipotez badawczych, etapy procesu badawczego. Źródła naukowe. Kontrola błędów w badaniach naukowych. Weryfikacja i falsyfikacja danych eksperymentalnych. Badania eksperymentalne. Projektowanie eksperymentu naukowego. Programy komputerowe wspomagające badania biotechnologiczne. Źródła finansowania nauki w Polsce. Przygotowanie danych do publikacji.	BT2A_W01 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U08 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K01	Katedra Biochemii i Biotechnologii Katedra Warzywnictwa
2.5 Seminarium magisterskie	3	K, P, W	Omówienie metod planowania eksperymentów. Prezentacja przeglądowego artykułu naukowego (j. ang.), którego tematyka jest zbieżna z pracą magisterską. Prezentacja oryginalnej pracy twórczej, opublikowanej w ostatnim czasie przez naukowców z jednostki krajowej, której tematyka jest zbieżna z przygotowywaną pracą magisterską. Krytyczna analiza publikacji naukowej. Zagadnienia dotyczące sposobów zdobywania i przetwarzania danych oraz metod gromadzenia i opracowywania wyników. Prezentacja wstępnych wyników, która powinna zawierać w szczególności cel, hipotezę badawczą, charakterystykę obiektu badawczego i przyjęte metody badawcze oraz wprowadzenie literaturowe.	BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biochemii i Biotechnologii, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
2.6. Pracownia dyplomowa II – przygotowanie pracy magisterskiej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego	4	K, P, W	Wykonanie eksperymentów związanych z realizowanym zadaniem badawczym. Poszerzanie wiedzy na bazie najnowszej literatury. Dyskusja na temat uzyskanych wyników, dyskusja (wspólnie z opiekunem) nad planowaniem ewentualnych modyfikacji planu badań.	BT2A_W01 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedry UPP i jednostki naukowo-badawcze

2.7. Przedmioty specjalizacyjne II	11		<i>Student wybierając specjalizację, dokonuje wyboru przedmiotów specjalizacyjnych. Wybór ten umożliwia uzyskanie 11 punktów ECTS.</i>		
specjalizacja: Biotechnologia roślin					
Biotechnologia w produkcji roślinnej	(7)	K, P, W	Produkcja metabolitów wtórnych w systemach roślinnych. Porównania biotechnologicznej alternatywy versus naturalny rezerwuuar. Strategie produkcyjne oraz przykłady komercyjnej produkcji. Produkcja fitofarmaceutyków w systemach roślinnych. Zalety systemów roślinnych, przykłady antygenów produkowanych w roślinach. Wektory i systemy ekspresyjne, budowa i właściwości konstruktów genetycznych. Zastosowanie roślin motylkowatych we współczesnej biotechnologii.	BT2A_W04 BT2A_W05 BT2A_W07 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U04 BT2A_U09 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Molekularne podstawy odporności roślin na stresy	(4)	K, P, W	Biotyczne i abiotyczne niekorzystne czynniki środowiskowe wywołujące stres u roślin. Percepcja i transdukcja sygnału. Receptory roślinne. Molekuły sygnałne u roślin. Nukleotydy jako molekuły sygnałne u roślin. Kinazy MAP jako ścieżka transdukcji sygnału. Szlaki metaboliczne indukowane w odpowiedzi na czynniki stresowe. Szlak fenylpropanoidowy jako źródło metabolitów wtórnych. Indukcja ekspresji genów w odpowiedzi na stres u roślin. Zjawisko crosstalk między wtórnymi przekąźnikami sygnału, hormonami i kinazami MAP. Odpowiedzi roślin na czynniki biotyczne i abiotyczne. Pozyskiwanie roślin odpornych na niekorzystne czynniki stresowe.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U09 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
specjalizacja: Biotechnologia zwierząt					
Genomika i zwierzęta transgeniczne	(7)	K, P, W	Historia badań genomicznych. Charakterystyczne sekwencje występujące w chromosomach zwierząt. Sekwencjonowanie genomu – różne podejścia metodyczne. Sekwencje genomu zwierząt domowych. Polimorfizm genomu. Epigenomika. Wykorzystanie mikromacierzy SNP w analizie genomu: GWAS (genome wide association studies). Transkryptomika i proteomika. Modyfikowanie genomu zwierząt – konstrukty genowe. Modyfikowanie genomu zwierząt – wprowadzanie konstruktów genowych oraz edytowanie genomu. Metody uzyskiwania zwierząt transgenicznych w hodowli zwierząt i produkcji biofarmaceutyków. Zwierzęta transgeniczne jako modele w badaniach biomedycznych.	BT2A_W02 BT2A_W06 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt

Diagnostyka gamet i zarodków	(2)	K, P, W	Zaburzenia podziałów komórkowych podczas gametogenezy i bruzdkowania zarodka. Potencjał rozwojowy oocytów i zarodków - wpływ wybranych czynników (np. środowiska pęcherzykowego, środowiska rozwoju – <i>in vivo</i> vs <i>in vitro</i> , czynników zewnętrznych – wiek samicy, dieta, stres). Mechanizmy epigenetyczne. Partenogeneza ssaków – szczególny model w badaniach embriologicznych, kierunki wykorzystania rozwoju partenogenetycznego zarodków ssaków. Zarodkowe komórki macierzyste (rodzaje i uzyskiwanie), osiągnięcia i perspektywy terapii z użyciem komórek macierzystych. Diagnostyka gamet i zarodków - techniki wysokoprzepustowe (np. NGS, mikromacierze, MS). Diagnostyka preimplantacyjna i prenatalna u człowieka (PGD, PGS). Wykład specjalisty/praktyka spoza Uczelni (genetyk kliniczny, embriolog w klinice wspomaganego rozrodu).	BT2A_W01 BT2A_W05 BT2A_W06 BT2A_W07 BT2A_U02 BT2A_U05 BT2A_K01 BT2A_K02 BT2A_K03 BT2A_K04	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
Diagnostyka ultradźwiękowa i komputerowa analiza obrazu	(2)	K, P, W	Techniki diagnostyki obrazowej (ultrasonografia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny, rentgenodiagnostyka). Podstawy fizyczne i techniczne ultrasonografii. Rodzaje aparatów USG i metody prezentacji obrazu. Rodzaje sond ultrasonograficznych i zakres ich zastosowania. Interpretacja artefaktów obrazów USG. Komputerowa analiza obrazu. Zasady i metody pomiarów komputerowych (źródła błędów). Zastosowanie ultrasonografii w hodowli różnych gatunków zwierząt. Bezpieczeństwo stosowania ultradźwięków i skutki biologiczne.	BT2A_W01 BT2A_W04 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U04 BT2A_U09 BT2A_K04	Katedra Hodowli Zwierząt i Oceny Surowców
specjalizacja: Biotechnologia przemysłowa					
Biotechnologia w przemyśle chemicznym i bioenergetyce	(7)	K, P, W	Zielona chemia – założenia, cele, przyszłość; Izolacja, selekcja i ocena potencjału biotechnologicznego izolatów drobnoustrojów pozyskanych ze środowiska naturalnego. Glicerol jako baza surowcowa do produkcji chemikaliów. Prowadzenie bioprocesu i analiza efektów syntezy 1,3-propanodiolu jako monomeru wykorzystywanego w procesach syntezy chemicznej polimerów. Zastosowanie alg w bioenergetyce. Konkurencyjność biopaliw - aspekty termodynamiczne, technologiczne i ekologiczne. Biotechnologia produkcji antybiotyków: penicylina i jej biotransformacje, penicyliny półsyntetyczne, inne klasy antybiotyków. Procesy biodegradacji – biodegradacja polimerów syntetycznych. Otrzymywanie polimerów biodegradowalnych. Procesy biolugowania – biogeochemia miedzi. Konkurencyjność biotechnologii w stosunku do technologii chemicznej w produkcji żywności: hydroliza skrobi; żywność transgeniczna.	BT2A_W01 BT2A_W04 BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U04 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Analiza instrumentalna w biotechnologii	(4)	K, P, W	Praktyczne zapoznanie studenta z procedurą analityczną od przygotowania próby (usuwanie ciał stałych, ekstrakcja, derywatyzacja) do interpretacji wyników. Zastosowanie HPLC, GC, ASA w analizie procesów biotechnologicznych. Obsługa oprogramowania do akwizycji i obróbki danych analitycznych (HPLC, GC, ASA). Oznaczanie azotu ogólnego w płynach fermentacyjnych. Turbidymetryczny pomiar stężenia biomasy. Pomiar składu gazu wylotowego (tlen, ditlenek węgla) z bioreaktora i wyznaczanie współczynnika oddychowego jako elementu monitoringu procesów biotech. Mechanizm działania i wykorzystanie testów kolorymetrycznych do analizy płynów fermentacyjnych. Metody statystyczne do planowania eksperymentów i interpretacji wyników.	BT2A_W01 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U04 BT2A_U06 BT2A_U08 BT2A_U09 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
specjalizacja: Biotechnologia medyczna					

Genetyczne bazy danych	(2)	K, P, W	Bazy danych i narzędzia bioinformatycznej z portali NCBI, MEDLINE, GenBank, GSDB, OMIM, SWISS-PROT, PDB; projektowanie starterów (PRIMER3), mapowanie restrykcyjne (Webcutter 2.0, NEBcutter). Pogłębienie wiedzy na temat technik inżynierii genetycznej, ze zwróceniem szczególnej uwagi na przesiewowe i bezpośrednie techniki analiz. Umiejętność przetwarzania informacji uzyskiwanych wraz z dostarczonym materiałem biologicznym oraz odczynnikami chemicznymi. Planowanie finansowe oraz czasowe przeprowadzania doświadczeń laboratoryjnych. Rozwijanie umiejętności referowania wiedzy zdobytej w trakcie kształcenia.	BT2A_W06 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Terapie genowe	(3)	K, P, W	Początki terapii genowej. Pojęcia, definicje, cele. Rzadkie choroby genetyczne – klasyfikacja, charakterystyka, aspekty społeczne. Strategie i narzędzia terapii genowej. Nośniki leków w terapii genowej. Dostępne w Polsce i na świecie terapie genowe. Leki terapii genowej w badaniach klinicznych. Korzyści, problemy i ograniczenia terapii genowych.	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U04 BT2A_U05 BT2A_K01 BT2A_K02 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Nanobiotechnologia	(2)	K, W	Tworzenie nanomateriałów. Zastosowanie nanomateriałów w biosensorach, terapii, jak również w przewodnictwie nerwowym i inżynierii tkanek.	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U01	Katedra Biochemii i Biotechnologii
Molekularne podstawy indywidualizacji leczenia i żywienia	(2)	K, P, W	Predyspozycje genetyczne warunkujące indywidualne reakcje organizmu na stosowane leczenie czy sposób żywienia, a także najnowsza wiedza w zakresie możliwości ingerowania w fenotyp wynikający z predyspozycji genetycznych, poprzez odpowiedni sposób żywienia.	BT2A_W02 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_K01 BT2A_K02	Katedra Żywienia Człowieka i Dietetyki
Choroby dziedziczne i wady rozwojowe	(2)	K, W	Podłoże genetyczne najczęstszych chorób. Wrodzone wady rozwojowe i ich dziedziczenie. Przyczyny powstawania wad rozwojowych. Dane epidemiologiczne dotyczące zapadalności na najczęstsze choroby dziedziczne i wady rozwojowe w Polsce oraz na świecie.	BT2A_W02 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_K01 BT2A_K02	Katedra Biochemii i Biotechnologii
specjalizacja: Biotechnologia w kosmetologii					

Technologia produkcji surowców kosmetycznych	(6)	K, P, W	Składniki kosmetyczne z podziałem na funkcje i grupy. Nazewnictwo składników kosmetyków (termin INCI). Formy fizykochemiczne kosmetyków. Surowce kosmetyczne pochodzenia roślinnego. Surowce zielarskie jako składniki kosmetyków. Fitoterapia. Jakość i zmienność surowców pochodzenia naturalnego. Wykorzystanie roślinnych kultur in vitro jako surowców kosmetycznych. Surowce kosmetyczne pochodzenia zwierzęcego. Procesy technologiczne wykorzystywane do otrzymywania surowców kosmetycznych (m.in. synteza chemiczna, destylacja, fermentacja, ekstrakcja, maceracja, kapsułkowanie). Fermentacja jako metoda otrzymywania innowacyjnych surowców kosmetycznych. Wykorzystanie surowców odpadowych z przemysłu rolno-spożywczego do otrzymywania surowców kosmetycznych. Prebiotyki, probiotyki i postbiotyki jako funkcjonalne składniki kosmetyków. Bakteriocyny w kosmetykach. Składniki kosmetyków o właściwościach antydrobnoustrojowych. Substancje niedozwolone do stosowania jako składniki kosmetyków.	BT2A_W01 BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U08 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Technologia postaci kosmetyku	(5)	K, P, W	Podział form kosmetycznych i ich charakterystyka. Technologia otrzymywania płynnych, półstałych oraz stałych form kosmetyków zawierających w substancje pochodzenia biotechnologicznego (np. enzymy, witaminy itp.). Urządzenia stosowane w poszczególnych technologiach. Badanie stabilności w procesie produkcyjnym i produkcie finalnym w trakcie przechowywania. Metody badawcze stosowane na etapie optymalizacji składu oraz oceny stabilności wymienionych form kosmetyków. Uwarunkowania praktyczne związane z realizacją procesu technologicznego ze szczególnym uwzględnieniem procesów mycia instalacji produkcyjnej. Wykorzystanie nowoczesnych metod reologicznych (reometria oraz testy wytrzymałościowe) do badania i optymalizacji procesu produkcyjnego oraz oceny stabilności uzyskiwanych produktów. Zastosowanie techniki pomiaru napięcia powierzchniowego do charakterystyki form kosmetycznych w postaci płynnej oraz wykazujących zdolność do tworzenia pian. Przygotowanie aparatury procesowej oraz ocena skuteczności procesów mycia instalacji w systemie CIP.	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_W04 BT2A_W06 BT2A_U01 BT2A_U04 BT2A_U08 BT2A_K03 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
3.1. Zarządzanie jakością, projektami i własnością w biotechnologii	4	H	Własność intelektualna i jej ochrona. Pojęcie wynalazku, wynalazku biotechnologicznego. Pojęcie patentu. Współwłasność ochrony twórców wynalazku. Licencje na korzystanie z patentu. Prawo do pierwszeństwa uzyskania ochrony. Prawna ochrona wynalazków. Swoistość wynalazku biotechnologicznego i jego ochrona. Problemy praktyczne ochrony. Wprowadzenie do zarządzania projektami. Cele projektu. Ocena wyników realizacji projektu. Jakość – pojęcie, istota i znaczenie. Interpretacja wymagań normy ISO 9001:2008. System zarządzania jakością oraz ISO 22000:2018 - System zarządzania bezpieczeństwem żywności. Interpretacja wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02. Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorujących.	BT2A_W07 BT2A_W08 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie
3.2. Bioinformatyczna obróbka wyników sekwencjonowania nowej generacji (NGS)	2	K	Etapy i metody obróbki bioinformatycznej wyników sekwencjonowania NGS. Kontrola jakości i wstępna obróbka surowych wyników sekwencjonowania NGS, mapowanie odczytów na sekwencji referencyjnej oraz składanie <i>de novo</i> odczytów. Interpretacja wyników badania ekspresji genów metodą RNAseq, metagenomicznych amplikonów 16 i 18S rRNA oraz wykrywanie polimorfizmów i mutacji. Interpretacja funkcjonalna na podstawie baz danych KEEG, GO oraz EC.	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_W04 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U04 BT2A_K01 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych

3.3. Seminarium magisterskie	3	K, P, W	Prezentacja zaawansowania części eksperymentalnej pracy magisterskiej. Prezentacja powinna zawierać w szczególności cel, hipotezę badawczą, charakterystykę obiektu badawczego i przyjęte metody badawcze oraz wprowadzenie literaturowe. Prezentacja oryginalnej pracy twórczej (j. ang.), którego tematyka jest zbieżna z pracą magisterską. Prezentacja dowolnej oryginalnej pracy twórczej z zakresu biotechnologii, opublikowanej w ostatnim czasie w najbardziej prestiżowych czasopismach naukowych: SCIENCE, NATURE, CELL, NATURE BIOTECHNOLOGY. Autoprezentacja w ubieganiu się o pracę. Minikonferencja – 10-minutowe ustne prezentacje prac magisterskich. Tematyka i zakres seminariów powinny w szczególności uwzględniać zagadnienia dotyczące sposobów zdobywania i przetwarzania danych oraz metod gromadzenia i opracowywania wyników.	BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_W08 BT2A_W09 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biochemii i Biotechnologii, Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
3.4. Pracownia dyplomowa III – przygotowanie pracy magisterskiej, przygotowanie do egzaminu dyplomowego	14	K, P, W	Wykonanie eksperymentów związanych z realizowanym zadaniem badawczym. Przygotowanie pracy dyplomowej składającej się z: wstępu literaturowego, celu i zakresu pracy, opisu stosowanych metod, opisu wyników oraz dyskusji, wniosków i streszczenia.	BT2A_W01 BT2A_W04 BT2A_W10 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U04 BT2A_K03 BT2A_K04	Katedry UPP i jednostki naukowo- badawcze
3.4. Przedmioty specjalizacyjne III	5		<i>Student wybierając specjalizację dokonuje wyboru przedmiotów specjalizacyjnych. Wybór ten umożliwia uzyskanie 5 punktów ECTS.</i>		
specjalizacja: Biotechnologia roślin					
Nowoczesne metody hodowli roślin	(3)	K, P, W	Postęp biologiczny w rolnictwie. Etapy hodowli twórczej roślin, konwencjonalne metody hodowli. Metody genetyki molekularnej i biotechnologii np. wykorzystanie kultur <i>in vitro</i> w pokonywaniu barier krzyżowania oddalonego, wykorzystanie kultur <i>in vitro</i> do otrzymywania roślin haploidalnych i linii podwojonych haploidów (linie DH), poszukiwanie markerów molekularnych u roślin i ich zastosowanie w selekcji (MAS), problemy selekcji genomowej w hodowli roślin, hodowla odmian transgeniczných - etapy, przykłady wprowadzanych cech, odmiany GM - zalety, wady, problemy społeczne, miejsce odmian GM w hodowli i w rolnictwie. Nowoczesne metody hodowli.	BT2A_W01 BT2A_W03 BT2A_W06 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U06 BT2A_U09 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Genetyki i Hodowli Roślin

Genomika roślin	(2)	K, W	Budowa genomów roślinnych. Metody badań w zakresie poznania budowy i mechanizmów funkcjonowania genomów roślinnych. Omówienie zagadnień z zakresu genomiki strukturalnej i funkcjonalnej, badań ekspresji genów i funkcji genów, proteomiki, modyfikacji genetycznych.	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K03	Katedra Biochemii i Biotechnologii
specjalizacja: Biotechnologia zwierząt					
Choroby genetyczne zwierząt i ich diagnostyka	(5)	K, P, W	Historia badań chorób genetycznych i podział chorób genetycznych. Najczęściej występujące choroby genetyczne u różnych gatunków zwierząt domowych. Modele dziedziczenia chorób genetycznych. Diagnostyka mutacji chromosomowych najczęściej występujących w populacjach zwierząt domowych. Diagnostyka molekularna monogenowych chorób dziedzicznych zwierząt domowych. Diagnostyka wrodzonych wad rozwojowych. Diagnostyka predyspozycji do rozwoju chorób o złożonym uwarunkowaniu. Zwierzęta domowe jako modele w badaniach i terapii chorób genetycznych człowieka	BT2A_W01 BT2A_W02 BT2A_W06 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U06 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt
specjalizacja: Biotechnologia przemysłowa					
Biotechnologia w farmacji i kosmetyce	(5)	K, P, W	Epigenetyka i zmienność genetyczna, a osobnicza wrażliwość na leki. Mikrobiologiczna biodeterioracja kosmetyków i leków - istota zjawiska i mechanizmy oddziaływań. Bioinżynieria narządów. Komórki macierzyste. Inżynieria genetyczna zwierząt a wytwarzanie środków farmaceutycznych. Mikrobiota jako czynnik terapeutyczny. Antybiotyki – poszukiwanie nowych źródeł. Biotechnologiczne metody otrzymywania białek o aktywności terapeutycznej. Biotechnologiczna produkcja związków zapachowych. Bakteriocyny w farmacji i kosmetyce. Bioaktywne dodatki do kosmetyków i testowanie ich działania. Szczepionki nowej generacji i wirusoterapia. Biotechnologia w kosmetyce: botoks i wypełniacze estetyczne.	BT2A_W06 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_U05 BT2A_U09 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
specjalizacja: Biotechnologia medyczna					
Biotechnologia medyczna	(5)	K, P, W	Główne osiągnięcia biotechnologii w medycynie człowieka i zwierząt. Inżynieria tkankowa. Uzyskiwanie rekombinowanych białek na potrzeby biomedyczne. Przeszczep twarzy jako praktyczny przykład wyzwań. Projekt ONKOKAN. Farmakogenomika i przygotowywanie chipów. Geny a sport. Indywidualizacja leczenia wyzwaniem dla biotechnologii	BT2A_W01 BT2A_W06 BT2A_U03 BT2A_U10 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biochemii i Biotechnologii
specjalizacja: Biotechnologia w kosmetologii					

Analiza produktów kosmetycznych	(3)	K, P, W	Wytyczne prowadzenia badań mikrobiologicznych produktów kosmetycznych w celu zapewnienia ich jakości i bezpieczeństwa. Analiza ryzyka mikrobiologicznego produktu gotowego. Kryteria mikrobiologiczne określone w normach międzynarodowych – limity mikrobiologiczne i schematy interpretacji. Mikrobiologiczne badania obligatoryjne warunkujące dopuszczenie kosmetyków na rynek. Ocena skuteczności ochrony przeciwdrobnoustrojowej produktu kosmetycznego. Techniki chromatograficzne i spektrometrii mas w analizie jakościowej i ilościowej składników formułacji kosmetycznych. Testy stabilności, analizy fizykochemiczne, badania aplikacyjno-użytkowe, ocena kompatybilności matrycy z opakowaniem, ocena sensoryczna produktów kosmetycznych. Badania potwierdzające deklaracje marketingowe - badania dermatologiczne, aparaturowe, analiza mikrobioty skóry, badania funkcjonalne właściwości biologicznych, oznaczanie toksyczności i innych skutków zdrowotnych (alternatywne wobec testów na zwierzętach), ocena biodostępności składników aktywnych – model PAMPA-SKIN.	BT2A_W01 BT2A_W04 BT2A_W09 BT2A_U02 BT2A_U03 BT2A_K01 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności
Projektowanie i wdrażanie do praktyki przemysłowej produkcji surowców i formułacji kosmetycznych	(2)	K, P, W	Zasady projektowania linii technologicznej do produkcji surowców i formułacji kosmetycznych. Przenoszenie skali laboratoryjnej do przemysłowej. Przygotowanie i wykonanie produkcji. Problemy produkcyjne. Kontrola jakości: surowców, opakowań, gotowych formułacji, pomieszczeń produkcyjnych, kontrola masy kosmetycznej; systemy kontroli jakości. Zasady projektowania etykiet, w tym zamieszczania deklaracji marketingowych. Dobór i ocena jakości opakowań. Zasady GMP w zakładzie produkcyjnym. Dokumentacja warunkująca wprowadzenie produktu na rynek. Raport bezpieczeństwa produktu kosmetycznego, rola Safety Assessora. Kosztorysowanie. Strategia marketingowa.	BT2A_W04 BT2A_W07 BT2A_U01 BT2A_U02 BT2A_U04 BT2A_U05 BT2A_K01 BT2A_K02 BT2A_K04	Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności

¹Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, P – projektowy i inny, prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich

3. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się ²	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się
WIEDZA – absolwent zna i rozumie:		
BT2A_W01	w pogłębionym stopniu, techniki i narzędzia stosowane w badaniach zjawisk i procesów przyrodniczych	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium
BT2A_W02	w pogłębionym stopniu, zasady planowania badań na temat mechanizmów przekazywania i wyrażania informacji genetycznej, w szczególności zasady obowiązujące w projektowaniu i wprowadzaniu modyfikacji genetycznych	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium, ocena prezentacji multimedialnej, ocena przygotowanego planu doświadczenia i interpretacji wyników, ocena projektu
BT2A_W03	w pogłębionym stopniu możliwości wykorzystania w biotechnologii różnorodności biologicznej organizmów	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium
BT2A_W04	w pogłębionym stopniu, procesy jednostkowe w biotechnologii, zasady projektowania i eksploatacji systemów technicznych wykorzystywanych w biotechnologii	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium, ocena projektu
BT2A_W05	w pogłębionym stopniu, zasady kinetyki, termodynamiki oraz katalizy procesów biotechnologicznych	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium

BT2A_W06	w pogłębionym stopniu, potencjał i zakres wykorzystania biotechnologii z uwzględnieniem aspektów ekologicznych	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium, ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena prezentacji multimedialnej
BT2A_W07	w pogłębionym stopniu, aspekty prawne i społeczno-ekonomiczne związane z tworzeniem i działaniem firm biotechnologicznych, w tym zasady zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium
BT2A_W08	w pogłębionym stopniu, zasady ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium
BT2A_W09	w pogłębionym stopniu, aktualnie dyskutowane w literaturze problemy w obszarze biotechnologii	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium, ocena prezentacji multimedialnej
BT2A_W10	w pogłębionym stopniu wpływ działania czynników biologicznych i fizykochemicznych na mechanizmy funkcjonowania organizmów żywych	egzamin (ustny, pisemny lub testowy), kolokwium, ocena prezentacji multimedialnej
UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:		
BT2A_U01	wykorzystując posiadaną wiedzę, wyszukiwać, krytycznie analizować i interpretować informacje pochodzące z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z biotechnologią	ocena aktywności na zajęciach, ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej
BT2A_U02	wykorzystując posiadaną wiedzę, planować i wykonywać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego, samodzielnie zidentyfikować i poddać analizie zjawiska i procesy znajdujące zastosowanie w biotechnologii oraz czynniki wpływające na ich przebieg	ocena aktywności na zajęciach uwzględniająca poprawność wykonania poszczególnych czynności i procedur, ocena raportów laboratoryjnych, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej, ocena projektu
BT2A_U03	wykorzystując posiadaną wiedzę, pozyskać materiał biologiczny oraz dobrać odpowiednie metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały, umożliwiające realizację zadań z zakresu biotechnologii	ocena aktywności na zajęciach uwzględniająca poprawność wykonania poszczególnych czynności i procedur, ocena raportów laboratoryjnych
BT2A_U04	wykorzystując posiadaną wiedzę, zaprojektować oraz zastosować urządzenie pomiarowe, operację jednostkową bądź metodę analityczną zgodnie z zadaną specyfikacją	ocena raportów laboratoryjnych, ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena projektu
BT2A_U05	wykorzystując posiadaną wiedzę, biegle wykorzystywać literaturę naukową dotyczącą problemów z wybranych obszarów biotechnologii oraz potrafi podjąć dyskusję na ten temat ze specjalistami z różnych dziedzin, także w języku angielskim	ocena aktywności na zajęciach, ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej
BT2A_U06	wykorzystując posiadaną wiedzę, przygotować i przedstawić wystąpienie ustne w języku polskim i obcym na temat zagadnień dotyczących biotechnologii, umie integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł i obszarów w rozwiązywaniu zadań z zakresu biotechnologii	ocena aktywności na zajęciach, ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej
BT2A_U07	wykorzystywać umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla biotechnologii, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	ocena aktywności na zajęciach, ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej
BT2A_U08	wykorzystując posiadaną wiedzę, ocenić wady i zalety podejmowanych działań, w tym ich oryginalność oraz koszty inwestycyjne i eksploatacyjne	ocena pracy pisemnej przygotowanej poza godzinami zajęć, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej, ocena projektu

BT2A_U09	wykorzystując posiadaną wiedzę, współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role, w tym rolę lidera, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	ocena aktywności na zajęciach poszczególnych osób, w tym ocena ich umiejętności kierowania pracą zespołu
BT2A_U10	wykorzystując posiadaną wiedzę, samodzielnie uczyć się przez całe życie, jak również inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	ocena aktywności na zajęciach poszczególnych osób, w tym ocena ich umiejętności kierowania pracą zespołu
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:		
BT2A_K01	ciągłego aktualizowania swoich kwalifikacji zawodowych i posiadanej wiedzy, mając świadomość szybkiego rozwoju biotechnologii, oceny informacji rozpowszechnianych w mediach, wykazując przy tym niezbędny sceptycyzm	ocena aktywności na zajęciach poszczególnych osób, ocena poziomu komunikatywności prezentacji multimedialnej
BT2A_K02	prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	ocena aktywności na zajęciach poszczególnych osób
BT2A_K03	kreatywnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	ocena aktywności na zajęciach poszczególnych osób
BT2A_K04	oceny skutków wykonywanej działalności, w tym zagrożeń bezpieczeństwa własnego, współpracowników i środowiska, ma świadomość etycznej i społecznej odpowiedzialności za skutki swoich działań w obszarze biotechnologii	ocena aktywności na zajęciach poszczególnych osób, w tym ocena ich umiejętności kierowania pracą zespołu

²określone w sposób odpowiadający charakterystykom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji; Dz. U., poz. 2218)

4. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych – nie dotyczy.

5. Praca dyplomowa – program studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia uwzględnia obowiązek przygotowania i złożenia pracy magisterskiej.