



UCHWAŁA NR 15/2026
SENATU UNIwersYTETU WROCLAWSKIEGO
z dnia 25 lutego 2026 r.

w sprawie programu studiów dla kierunku *genetics and experimental biology* na poziomie studiów pierwszego stopnia

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2024 poz. 1571, z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

§ 1. Senat Uniwersytetu Wrocławskiego ustala program studiów dla kierunku *genetics and experimental biology* na poziomie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim dla cykli kształcenia rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027 w brzmieniu określonym w załączniku do niniejszej uchwały.

§ 2. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu UW
Rektor: *prof. R. Olkiewicz*

OGÓLNY OPIS PROGRAMU STUDIÓW	
Dane podstawowe	
Nazwa wydziału	Wydział Nauk Biologicznych
Nazwa kierunku studiów/specjalności w języku polskim	Genetyka i biologia eksperymentalna
Nazwa kierunku studiów/specjalności w języku angielskim	Genetics and Experimental Biology
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Liczba semestrów	6
Język, w którym prowadzone są studia	angielski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat

Rok akademicki, od którego obowiązuje program studiów	2026/2027
Uzyskiwane uprawnienia zawodowe (jeśli dotyczy)	nie dotyczy
Koncepcja kształcenia	
Cele kształcenia, wskazanie związku koncepcji kierunku studiów ze Strategią Rozwoju UWr	<p>Koncepcja i cele kształcenia na kierunku Genetics and Experimental Biology wpisują się w misję i strategię rozwoju UWr oraz WNB. Jej podstawą jest ciągłe poszukiwanie prawdy i wiedzy, przekazywanie tych wartości studentom oraz nieustanny rozwój i podnoszenie jakości kształcenia w oparciu o wysoki poziom badań naukowych oraz rozwój kadry naukowej i dydaktycznej. Koncepcja zakłada nowoczesne i skuteczne kształcenie, oparte na ścisłej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, przygotowujące absolwentów zarówno do wejścia na rynek pracy, jak i do udziału w międzynarodowych projektach badawczych oraz kontynuacji nauki, również na uczelniach za granicą. Jej celem jest więc nie tylko merytoryczne przygotowanie do podjęcia pracy, ale także do funkcjonowania i aktywności w społeczeństwie poprzez wyznaczanie wysokich standardów, w tym także etycznych.</p> <p>Celem kształcenia na kierunku Genetics and Experimental Biology jest poznawanie genetycznych i molekularnych mechanizmów leżących u podstaw funkcjonowania wszystkich organizmów żywych oraz ich regulacji. Jest to proces wieloaspektowy, wymagający zdobycia wiedzy i umiejętności z zakresu różnych nauk podstawowych, poznania kanonu wiedzy ogólnobiologicznej oraz bogatego spektrum zagadnień specjalistycznych. Dlatego też program studiów I stopnia na kierunku Genetics and Experimental Biology obejmuje treści z zakresu chemii, biochemii, genetyki oraz zagadnienia ogólnobiologiczne, dotyczące biologii roślin i zwierząt, ewolucjonizmu i mikrobiologii. W programie nacisk kładziony jest na kształcenie w zakresie genetyki, biologii rozwoju i molekularnej organizacji komórki oraz technik eksperymentalnych, w szczególności molekularnych. Istotnym założeniem programu jest zdobywanie umiejętności praktycznych, dlatego znaczna część przedmiotów realizowana jest w formie ćwiczeń i laboratoriów (np.</p>

	<p>techniki inżynierii genetycznej, izolacji frakcji subkomórkowych, PCR, techniki mikroskopowe). Ponadto w programie studiów uwzględnione są zajęcia z przedmiotów humanizujących. Szeroka oferta specjalistycznych przedmiotów fakultatywnych, a także możliwość wyboru tematyki pracy dyplomowej umożliwia rozwijanie i realizację różnorodnych zainteresowań studentów.</p> <p>Inicjatywa uruchomienia kierunku Genetics and Experimental Biology wpisuje się w strategię umiędzynarodowienia uczelni i ma na celu kształcenie studentów w duchu nowoczesnej, interdyscyplinarnej biologii, zgodnie z międzynarodowymi standardami.</p>
<p>Sylwetka absolwenta</p>	<p>Absolwent kierunku Genetics and Experimental Biology po zakończeniu trzyletnich studiów otrzymuje dyplom licencjata. Obok wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności z zakresu nauk ogólnobiologicznych posiada znajomość zagadnień specjalistycznych. Liczne zajęcia o charakterze praktycznym pozwalają na zdobycie umiejętności, dzięki którym absolwent kierunku Genetics and Experimental Biology jest specjalistą z zakresu biologii eksperymentalnej, ze szczególnym uwzględnieniem genetyki. Absolwent umie odpowiednio zaplanować pracę eksperymentalną, wykonać różnorodne analizy laboratoryjne przy użyciu nowoczesnej metodyki oraz dokładnie przeanalizować i krytycznie zinterpretować otrzymane dane. Absolwent kierunku Genetics and Experimental Biology jest więc przygotowany do podjęcia pracy w różnego typu laboratoriach, firmach farmaceutycznych i biotechnologicznych, w przemyśle spożywczym, a także w laboratoriach kryminalistycznych, czyli wszędzie tam, gdzie rutynowo wykorzystuje się metody biologii molekularnej oraz analizy cytologiczne i histologiczne. Ponadto absolwent może pracować w jednostkach analitycznych, działających w zakresie ochrony środowiska czy hodowli roślin i zwierząt, a także w jednostkach naukowo-badawczych, wykorzystujących techniki genetyki i biologii eksperymentalnej. Co ważne, ponieważ studia są prowadzone w całości w języku angielskim, absolwent może pracować w laboratoriach i instytucjach (w wyżej wymienionym zakresie) również za granicą. Wiedza i umiejętności uzyskane po ukończeniu studiów I stopnia w języku angielskim umożliwiają absolwentom także kontynuację kształcenia na studiach II stopnia (magisterskich) w różnorodnych uczelniach, w zakresie nauk przyrodniczych. Absolwenci będą swobodnie</p>

	<p>poruszać się w anglojęzycznej specjalistycznej literaturze naukowej, w środowisku akademickim czy w międzynarodowym miejscu pracy. Podsumowując, po zakończeniu studiów w języku angielskim na kierunku Genetics and Experimental Biology absolwent ma otwartą drogę do międzynarodowego rynku pracy, brania udziału w międzynarodowych projektach badawczych oraz kontynuacji nauki na uczelniach na całym świecie.</p>
Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych prowadzenia studiów	<p>Studia na kierunku Genetics and Experimental Biology odpowiadają na rosnące potrzeby społeczne i gospodarcze, wynikające ze wzrastającego znaczenia badań genetycznych i eksperymentalnych w wielu obszarach życia, takich jak medycyna i ochrona zdrowia, rolnictwo i produkcja żywności, biotechnologia przemysłowa, ochrona środowiska czy medycyna sądowa i kryminalistyka. Współczesne wyzwania wymagają specjalistów zdolnych do prowadzenia badań molekularnych i wdrażania innowacyjnych metod badawczych czy aplikacyjnych, łączących osiągnięcia biologii molekularnej, genetyki, biotechnologii i nauk medycznych. Kształcenie w tym obszarze wzmacnia konkurencyjność gospodarki opartej na wiedzy, odpowiada na zapotrzebowanie rynku pracy na wysoko wykwalifikowane kadry i przyczynia się do podnoszenia jakości życia społeczeństwa. Dodatkowo kształcenie w języku angielskim umożliwia internacjonalizację studiów, przyciągając studentów zagranicznych oraz umożliwia absolwentom pełne uczestnictwo w międzynarodowym rynku pracy i badaniach naukowych, a także wzmacnia konkurencyjność gospodarki poprzez przygotowanie specjalistów zdolnych do współpracy w globalnym środowisku akademickim i przemysłowym.</p>
Dziedzina(y) nauki, do której(ych) odnoszą się efekty uczenia się	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych
Dyscyplina(y) naukowa(e), do której(ych) odnoszą się efekty uczenia się	nauki biologiczne

PROGRAM STUDIÓW	
Nazwa wydziału	Wydział Nauk Biologicznych

Nazwa kierunku studiów	Genetics and Experimental Biology
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Program obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027

1. Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych na podstawie efektów uczenia się.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Dyscyplina wiodąca (dyscyplina, w której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się)
Dziedzina nauki ścisłych i przyrodniczych	Nauki biologiczne	---

2. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w łącznej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów
Dziedzina nauki ścisłych i przyrodniczych	Nauki biologiczne	100%

3. Informacje ogólne o programie studiów.

Liczba semestrów	6
------------------	---

Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	180 (185 - dotyczy cudzoziemców)
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Forma studiów	studia stacjonarne
Kod ISCED	0511
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru	56
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	180
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z lektoratu języka obcego nowożytnego	12
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z lektoratu języka polskiego dla cudzoziemców na studiach w języku polskim lub studiach w języku angielskim	5
Liczba godzin, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	nie dotyczy
Łączna liczba godzin zajęć w programie studiów (z podziałem na poszczególne specjalności, jeśli dotyczy)	1889h

4. Opis efektów uczenia się zdefiniowanych dla programów studiów w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4.

KIERUNEK: Genetics and Experimental Biology

DYSCYPLINY NAUKOWE: nauki biologiczne 100%		
POZIOM KSZTAŁCENIA: 6 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji		
PROFIL KSZTAŁCENIA: ogólnoakademicki		
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU		
Symbol efektu uczenia się dla programu studiów	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku Genetics and Experimental Biology absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK (<i>kody</i>)
WIEDZA		
K_W01	Posiada wiedzę z zakresu chemii niezbędną dla zrozumienia zjawisk i interpretacji procesów biologicznych.	P6S_WG
K_W02	Zna metody i narzędzia statystyczne oraz informatyczne, a także rozumie ich znaczenie w opisie i interpretacji eksperymentów oraz zjawisk i procesów biologicznych.	P6S_WG
K_W03	Zna szczegółową budowę komórek, tkanek i organizmów oraz etapy ich rozwoju.	P6S_WG
K_W04	W stopniu zaawansowanym zna budowę i funkcje biomolekuł oraz biochemiczne zasady funkcjonowania komórki.	P6S_WG
K_W05	W stopniu zaawansowanym zna i rozumie przebieg molekularnych mechanizmów regulacji procesów fizjologicznych w komórce i organizmie.	P6S_WG
K_W06	W zaawansowanym stopniu zna zasady genetyki klasycznej i mechanizmy zmienności genetycznej organizmów.	P6S_WG
K_W07	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu genetyki molekularnej, w tym regulacji ekspresji genów oraz przekazywania informacji genetycznej, a także rozpoznaje zagrożenia wynikające ze stosowania technik inżynierii genetycznej.	P6S_WG P6S_WK
K_W08	Zna nowoczesne techniki i narzędzia badawcze stosowane w genetyce, biologii eksperymentalnej, biochemii i dziedzinach pokrewnych.	P6S_WG

K_W09	W stopniu zaawansowanym zna i rozumie mechanizmy genetycznej i molekularnej regulacji procesów rozwojowych.	P6S_WG
K_W10	Zna aktualne kierunki badań i problemy z zakresu genetyki i biologii eksperymentalnej oraz ich związek z innymi dyscyplinami nauk przyrodniczych.	P6S_WG
K_W11	Zna najnowsze osiągnięcia genetyki i biologii eksperymentalnej oraz rozumie potrzebę ich stosowania w kontekście zachowania bioróżnorodności w środowisku przyrodniczym oraz w działalności społeczno-gospodarczej.	P6S_WG P6S_WK
K_W12	Rozumie mechanizmy ewolucji i zna podstawy klasyfikacji organizmów.	P6S_WG
K_W13	Zna przepisy i procedury bezpieczeństwa dotyczące pracy z czynnikami biologicznymi i chemicznymi w warunkach laboratoryjnych oraz w przyszłej praktyce zawodowej.	P6S_WK
K_W14	Posiada wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa pracy.	P6S_WK
K_W15	Zna podstawy przedsiębiorczości indywidualnej.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Przeprowadza obserwacje i eksperymenty biologiczne, chemiczne i fizyczne oraz wykonuje pomiary posługując się różnorodnymi metodami badawczymi przy zastosowaniu odpowiedniej aparatury, indywidualnie i w zespole.	P6S_UW
K_U02	Opisuje zjawiska i analizuje dane doświadczalne stosując metody statystyczne, informatyczne i algorytmy.	P6S_UW
K_U03	Wykonuje zadania badawcze, indywidualnie i w grupie, pod kierunkiem opiekuna naukowego. Stosuje w praktyce techniki i narzędzia badawcze używane w genetyce i biologii eksperymentalnej.	P6S_UW
K_U04	Planuje i organizuje pracę indywidualną i w zespole, aktywnie angażuje się w realizację wspólnych zadań badawczych i projektowych.	P6S_UO
K_U05	Analizuje dane pochodzące z różnych źródeł, poprawnie wnioskuje i interpretuje zjawiska oraz procesy przyrodnicze w oparciu o stale aktualizowaną wiedzę.	P6S_UW
K_U06	Wykorzystuje aktualne materiały źródłowe tradycyjne i elektroniczne.	P6S_UW

K_U07	Korzysta ze stale aktualizowanych materiałów naukowych i potrafi pracować ze specjalistyczną literaturą źródłową z zakresu genetyki, biologii eksperymentalnej oraz dziedzin pokrewnych.	P6S_UW
K_U08	Potrafi przygotować opracowania z zakresu genetyki, biologii eksperymentalnej i dziedzin pokrewnych wykorzystując dostępne źródła informacji.	P6S_UW
K_U09	Wygłasza referaty z zakresu genetyki, biologii eksperymentalnej i dziedzin pokrewnych.	P6S_UW P6S_UK
K_U10	Wykorzystuje specjalistyczną terminologię w dyskusji i debacie z zakresu genetyki, biologii eksperymentalnej i dziedzin pokrewnych.	P6S_UK
K_U11	Uczy się samodzielnie wyznaczonych przez prowadzącego zagadnień korzystając z różnych źródeł; samodzielnie planuje i realizuje własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
K_U12	Prezentuje specjalistyczne umiejętności językowe (w języku obcym) zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Dostrzega potrzebę stałego pozyskiwania i uzupełniania wiedzy przyrodniczej oraz umiejętnie dokonuje jej krytycznej analizy.	P6S_KK
K_K02	Dąży do aktualizowania swojej wiedzy, również poprzez zasięganie opinii ekspertów oraz jest świadomy potrzeby podnoszenia kwalifikacji zawodowych.	P6S_KK
K_K03	Jest świadomy zobowiązań społecznych związanych z wykonywaniem zawodu z obszaru genetyki i biologii eksperymentalnej. Dostrzega konieczność budowania świadomości społecznej w zakresie aktualnych problemów biologii eksperymentalnej, genetyki i etyki.	P6S_KO
K_K04	Potrafi określić priorytety w realizacji określonego zadania dbając o porządek, sprzęt i powierzone wyposażenie.	P6S_KR
K_K05	Zachowuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy własnej i innych w laboratorium, właściwie ocenia i reaguje w stanie zagrożenia.	P6S_KR
K_K06	Rozumie i rozwiązuje problemy, również etyczne, związane z wykonywaniem zawodu, jest zdolny do krytycznej oceny badań.	P6S_KR
K_K07	Jest przygotowany do pracy zawodowej w laboratorium, działa i myśli przedsiębiorczo.	P6S_KO

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K_W - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

5. Treści programowe.

l.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Przypisane do przedmiotu kierunkowe efekty uczenia się
1.	Chemia związków organicznych i nieorganicznych	Ugruntowanie i rozszerzenie wybranych treści z chemii ogólnej, niezbędnych do zrozumienia zjawisk i procesów przyrodniczych. Poznanie podstawowych pojęć i zasad stosowanych w chemii analitycznej. Poszerzenie wiadomości na temat najważniejszych zagadnień chemii organicznej, głównie właściwości i zastosowań związków organicznych ze względu na występującą w nich grupę funkcyjną oraz rodzaj występującej izomerii. Przygotowanie do samodzielnej pracy laboratoryjnej zgodnie z podstawowymi zasadami z zakresu bezpieczeństwa i właściwej interpretacji wyników badań.	K_W01, K_W13, K_U01, K_U03, K_U05, K_K04, K_K05
2.	Anatomia funkcjonalna roślin	Plan budowy rośliny: makromorfologia, organografia. Charakterystyka funkcjonalna pierwotnych i wtórnych tkanek roślinnych: okrywających, przewodzących, wypełniających, wzmacniających. Merystemy wierzchołkowe pędu i korzenia – ogólne wprowadzenie, funkcjonowanie i regulacja, komórki inicjalne. Merystemy waskularne (prokambium, kambium) i felogen (struktura i funkcje). Budowa pierwotna i wtórna pędu i korzenia. Budowa i funkcja liści i kwiatów.	K_W03, K_U01, K_U03, K_K04
3.	Różnorodność, biologia i systematyka roślin lądowych	Podstawowa wiedza na temat różnorodności głównych grup roślin. Omówienie ich cech morfologicznych i anatomicznych, strategii rozrodczych oraz cykli życiowych, ze szczególnym uwzględnieniem przemiany pokoleń. Rola ekologiczna i znaczenie ewolucyjne poszczególnych grup w ekosystemach lądowych. Przegląd najważniejszych rzędów i rodzin, z uwzględnieniem wybranych gatunków o dużym znaczeniu gospodarczym, ekologicznym i kulturowym. Prezentacja metod rozmnażania	K_W03, K_W08, K_W12, K_U03, K_K02

		wegetatywnego i generatywnego, obejmujących techniki naturalne i sztuczne. Wprowadzenie do nowoczesnych metod in vitro.	
4.	Podstawy zoologii systematycznej	Filogeneza, różnorodność, charakterystyka i systematyka głównych typów bezkręgowców i głównych grup strunowców, a także podstawowe metody stosowane w ich badaniu.	K_W03, K_W12, K_U06, K_U11, K_K01
5.	Histologia zwierząt	Tkanki zwierzęce: nabłonkowa, łączna, mięśniowa, nerwowa. Histologia narządów układu pokarmowego, oddechowego, krążenia, dokrewnego, wydalniczego i rozrodczego.	K_W03, K_U01, K_U11, K_K01, K_K02
6.	Mikrobiologia	Przegląd roli i różnorodności mikroorganizmów w przyrodzie. Budowa i charakterystyka komórki prokariotycznej. Główne grupy organizmów prokariotycznych, w tym gatunki istotne z punktu widzenia zdrowia człowieka oraz zastosowań przemysłowych. Różnicowanie mikroorganizmów na podstawie ich wzrostu na wybranych podłożach. Metody izolacji, hodowli i wykrywania wybranych mikroorganizmów z próbek środowiskowych.	K_W03, K_W04, K_W13, K_U01, K_U03, K_U05, K_K03, K_K04, K_K05
7.	Podstawy przedsiębiorczości	Pojęcie przedsiębiorczości w literaturze akademickiej. Cechy przedsiębiorcy (cechy charakteru, funkcje i motywacje). Rodzaje przedsiębiorczości (niezależna i korporacyjna, indywidualna i zespołowa). Kompetencje przedsiębiorcze, motywacja, ryzyko i empatia w biznesie. Rozwijanie kreatywności. Jak znaleźć pomysł na biznes. Źródła inspiracji do rozpoczęcia działalności gospodarczej. Tworzenie biznesplanu. Prezentacje projektów grupowych i dyskusja.	K_W15, K_U06, K_U11, K_K07
8.	Biochemia	Molekularne podstawy życia. Rola wody w systemach biologicznych. Aminokwasy i białka. Budowa białek. Biologiczna funkcja białek. Mechanizmy działania enzymów, regulacja ich aktywności. Budowa i funkcja lipidów. Błony biologiczne. Budowa i funkcja węglowodanów. Rola nukleotydów, budowa kwasów nukleinowych. Witaminy. Podstawowe szlaki metaboliczne węglowodanów, lipidów, białek. Podstawowe mechanizmy regulacji i integracji metabolizmu.	K_W04, K_W08, K_W13, K_U01, K_U05, K_U11, K_K04, K_K05
9.	Genetyka	Genetyka mendlowska. Genetyka populacyjna. Genetyka nowotworów. Podstawy genetyki muszki owocowej, bakterii, wirusów, roślin, zwierząt i człowieka. Pojęcie genu. Kod genetyczny. Teoria Morgana. Dziedziczenie pozajądrowe. Mutageneza i naprawa DNA. Interakcje genetyczne. Genomy i ich ewolucja. Genomika - podstawy.	K_W06, K_W08, K_W10, K_W13, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
10.	Biologia komórki roślinnej	Tożsamość, budowa i pochodzenie komórki roślinnej. Metody stosowane w biologii komórki. Budowa i funkcje wybranych struktur i przedziałów	K_W03, K_W04, K_U01, K_U03

		komórkowych. Cykl komórkowy i jego regulacja w komórce roślinnej. Programowana śmierć komórki roślinnej.	K_K04
11.	Biologia komórki zwierzęcej	Budowa jądra komórkowego, struktur cytoplazmatycznych (organelle błonowe, cytoszkielet), podziały komórkowe, cykl komórkowy, rodzaje śmierci komórki zwierzęcej. Obrazowanie wybranych organelli komórkowych, frakcje subkomórkowe, ekstrakcja i izolacja organelli komórkowych z tkanki, metody <i>in silico</i> w biologii komórki zwierzęcej.	K_W03, K_U01, K_U11, K_K01, K_K02
12.	Techniki mikroskopowe	Przygotowanie materiału do obserwacji w mikroskopie świetlnym. Przygotowanie materiału i obserwacje w mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej, transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM), skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM); techniki immunocytochemiczne.	K_W08, K_W13, K_U03, K_K04, K_K05
13.	Naukowe podstawy mindfulness, mindfulness dla nauki	Naukowe podstawy uważności, w tym najnowsze odkrycia i koncepcje neurobiologiczne. Sieć domyślna mózgu i jej rola w utrzymywaniu świadomości. Biologiczne i społeczne koszty nieuwagi. Uważne podejście do nauki i życia. Techniki uważności i praktyka medytacji. Uważne krytyczne myślenie. Skuteczne podejmowanie decyzji. Podstawy logiki i formalnego rozumowania. Błędy poznawcze.	K_W10, K_U05, K_U06, K_U11, K_K01, K_K06
14.	Obliczenia w biologii eksperymentalnej	Podstawowe jednostki SI i ich skalowanie. Przygotowanie roztworów: obliczanie masy odczynników, przeliczanie stężeń molowych i procentowych, rozcieńczanie, mieszanie roztworów o różnej gęstości i stężeniu, obliczanie pH i zdolności buforowej. Podstawy pomiarów spektrofotometrycznych.	K_W01, K_W08, K_U05, K_U07, K_K01
15.	WF	Studenci poznają zasady różnych dyscyplin sportowych, ćwiczeń i innych aktywności sportowych jednocześnie dbając o zdrowie i bezpieczeństwo. Zajęcia drużynowe pozwalają na rozwijanie kompetencji społecznych.	
16.	Język obcy	Biegłość językowa w posługiwaniu się wybranym językiem obcym nowożytnym, obejmująca treści i słownictwo odpowiadające wymaganiom poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K_U12
17.	Język polski dla cudzoziemców	Treści programowe „Języka polskiego” obejmują słownictwo, gramatykę języka obcego zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Studenci nabywają umiejętność czytania, pisania, mówienia i słuchania w obcym języku na określonym w programie poziomie. Kompetencje komunikacyjne kształtowane są szeroko, umożliwiając porozumienie w różnorodnych sytuacjach.	K_U12

18.	Eksperymentalna biologia rozwoju roślin	Specyficzność rozwoju rośliny: struktura, funkcja i regulacja merystemów roślinnych. Mechanizmy chroniące informację genetyczną proliferujących komórek. Rola czynników transkrypcyjnych i indukcji w determinacji zjawisk rozwojowych u roślin. Genotyp vs fenotyp. Podstawowe informacje o krzyżowanie roślin, mutacje chemiczne i insercyjne roślin oraz tworzenie roślin transgenicznych Arabidopsis. Metody wizualizacji struktur komórkowych i molekularnych składników komórki (np. geny reporterowe GUS i GFP, immunolokalizacja), aplikacja znaczników fluorescencyjnych oraz zastosowanie barwników i sond w biologii rozwoju roślin. Różne techniki przygotowywania anatomicznych preparatów roślinnych i ich zastosowanie. Metody badawcze związane z analizą tkanek wtórnych i ich zastosowanie.	K_W03, K_W08, K_U03, K_U04, K_K01, K_K04,
19.	Techniki inżynierii genetycznej	Pojęcia inżynierii genetycznej, klonowania, heterologicznej ekspresji. Analiza restrykcyjna. Ligacja. Znakowanie i detekcja białek. Klonowanie genów. Geny reporterowe. Oczyszczanie DNA. Transformacja bakterii i drożdży.	K_W08, K_W10, K_W11, K_W13, K_U03, K_U04, K_U05, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06
20.	Techniki PCR w praktyce	Składniki reakcji PCR. Optymalizacja reakcji. Zasady projektowania starterów do reakcji PCR. Mutagenesa ukierunkowana i przypadkowa. Porównanie techniki PCR i Real time PCR – w teorii i praktyce. Zastosowanie technik PCR.	K_W08, K_W10, K_U03, K_U04, K_K01, K_K03, K_K04
21.	Podstawy ewolucjonizmu	Ewolucja genów i genomów. Ekologia ewolucyjna. Makroewolucja. Koewolucja. Wzorce różnorodności i wymierania. Specjacja i gatunki. Początki życia. Ewolucja człowieka. Psychologia ewolucyjna. Wpływ człowieka na środowisko i ewolucję.	K_W03, K_W06, K_W12, K_U05, K_U11, K_K01, K_K03
22.	Genetyka molekularna	Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Struktura chromosomów prokariotycznych i eukariotycznych. Mechanizmy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA. Mobilne elementy genetyczne. Transpozony. Retrotranspozony i retrowirusy. Onkogeny. Odczytywanie genomów. Mechanizmy transkrypcji i translacji. Podstawy regulacji ekspresji genów. Model operonu. Molekularne podstawy procesów odpornościowych. Genom pozajądrowy. Genom wirusowy.	K_W07, K_W08, K_W13, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05, K_K06
23.	Fizjologia roślin	Gospodarka wodna roślin. Barwniki roślinne. Procesy związane z fotosyntezą. Odżywianie mineralne roślin. Oddychanie komórkowe. Kiełkowanie roślin. Fitohormony i ich rola w regulacji wzrostu komórek roślinnych i innych procesów fizjologicznych. Ruch roślin.	K_W04, K_W05, K_U01, K_U03, K_K01

24.	Fizjologia zwierząt	Komórka pobudliwa I – Neuron. Transmisja synaptyczna. Komórka pobudliwa II – Mięśnie. Receptory czucia somatycznego. Chemorecepcja. Wzrok. Neuronalne ośrodki regulatorowe – Centralny i obwodowy układ nerwowy. Układ endokrynnny. Oddychanie – transport O ₂ i CO ₂ . Krążenie. Homeostaza energetyczna. Rytmu biologiczne. Mechanizmy rozwoju uzależnień. Wpływ substancji psychoaktywnych na ludzki mózg i zachowanie.	K_W05, K_U05, K_U07, K_K01
25.	Zarys immunologii i wirusologii molekularnej	Komórki układu odpornościowego i anatomia układu immunologicznego. Wrodzona i nabyta odpowiedź immunologiczna. Odporność czynna i bierna. Mechanizmy odporności komórkowej i humoralnej. Przeciwciała. Receptory limfocytów T (TCR) i antygeny. Generowanie różnorodności przeciwciał. Główny układ zgodności tkankowej (MHC). Przetwarzanie antygenów i restrykcja MHC. Techniki immunodiagnostyczne i ich zastosowanie w mikrobiologii. Struktura, klasyfikacja, pochodzenie i znaczenie wirusów prokariotycznych i eukariotycznych. Strategie replikacji wirusów i mechanizmy patogenności. Przegląd najważniejszych wirusów ludzkich i chorób wirusowych. Czynniki subwirusowe, w tym wiroidy, wirusy satelitarne i priony. Leczenie przeciwwirusowe i szczepionki.	K_W06, K_W07, K_W10, K_W12, K_K01, K_K02, K_K06
26.	Techniki izolacji roślinnych frakcji subkomórkowych	Techniki izolacji frakcji subkomórkowych komórek roślinnych. Wirowanie różnicowe, wirowanie w układzie dwufazowym PEG-dekstran, wirowanie w gradiencie gęstości. Oznaczanie czystości izolowanych frakcji subkomórkowych. Charakterystyka i oznaczanie aktywności markerów enzymatycznych specyficznych dla frakcji subkomórkowych.	K_W08, K_W10, K_W13, K_U03, K_U04, K_K04, K_K05
27.	Biologia rozwoju zwierząt	Gametogeneza: oogeneza, spermatogeneza. Zapłodnienie. Wczesne etapy rozwoju embrionalnego. Podstawowe informacje na temat mechanizmów indukcji embrionalnej.	K_W03, K_W09, K_U01, K_K01, K_K02
28.	Statystyka w biologii	Podstawowe koncepcje statystyki. Narzędzia statystyczne do analizy danych. Właściwości rozkładu normalnego. Testowanie hipotez statystycznych. Analiza wariancji (ANOVA). Analiza regresji.	K_W02, K_W10, K_U02, K_K01, K_K04
29.	Przygotowanie pracy licencjackiej	Szczegółowa treść merytoryczna będzie związana z tematyką badawczą proponowaną w poszczególnych jednostkach.	K_W08, K_W10, K_W14, K_U02, K_U05, K_U07, K_U08, K_K04, K_K06, K_K02, K_K07
30.	Genetyka i biologia molekularna roślin	Rośliny modelowe w biologii molekularnej. Rośliny uprawne GMO. Metody izolacji kwasów nukleinowych (DNA, RNA) z tkanek roślinnych. Reakcje	K_W07, K_W08, K_W11,

		odwrotnej transkrypcji i PCR stosowane w biologii molekularnej roślin. Geny referencyjne w badaniach nad roślinami. Klonowanie kompletnych sekwencji genów do wektorów. Wektory stosowane do klonowania i ekspresji genów roślinnych lub do analizy aktywności promotorów genów roślinnych. Metody transformacji roślin. Biologia i właściwości <i>Agrobacterium tumefaciens</i> i <i>A. rhizogenes</i> . Wektory Ti i Ri. Wyciszanie ekspresji genów roślinnych. Modyfikacje genomu z wykorzystaniem programowanych nukleaz: systemy ZFN, TALEN i CRISPR-Cas. Przykłady systemów heterologicznych stosowanych w produkcji białek roślinnych i badaniach ich funkcji.	K_U02, K_U03, K_U05, K_U08, K_K02, K_K03, K_K06
31.	Molekularna organizacja komórki	Organizacja jądra komórkowego - struktura chromatyny, modyfikacje post-translacyjne histonów, kod histonowy, przebudowa chromatyny, pory jądrowe, blaszka jądrowa, transport cytoplazmatyczno-jądrowy. Sortowanie białek za pomocą translokatorów, transport pęcherzykowy, endocytoza. Molekularne mechanizmy regulowanej śmierci komórki.	K_W03, K_W05, K_W10, K_U08, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03
32.	Informatyka w biologii eksperymentalnej	Przedmiot i poziomy analiz genomiki i bioinformatyki. Rodzaje biologicznych baz danych. Analizy genomów, genomika porównawcza. Przyrównanie (dopasowanie) par sekwencji i wielu sekwencji. Poszukiwanie sekwencji podobnych w bazach danych. Motywy i wzory w sekwencjach. Komputerowa analiza sekwencji białkowych, analiza podstawowych właściwości fizykochemicznych białka, poszukiwanie regionów transbłonowych, motywów i domen w białku, określanie struktury drugorzędowej białka. Bazy struktur przestrzennych, metody przewidywania struktury trzeciorzędowej. Filogenetyka i ewolucja molekularna, tworzenie i ocena drzew filogenetycznych.	K_W02, K_W08, K_W10, K_U02, K_K02, K_K04
33.	Własność intelektualna i prawo pracy	Pojęcie stosunku pracy. Pojęcie pracodawcy i pracownika. Umowa o pracę – forma, treść, rodzaje. Ustanie stosunku pracy. Rozwiązanie stosunku pracy za porozumieniem stron. Rozwiązanie stosunku pracy za wypowiedzeniem. Wypowiedzenie zmieniające. Rozwiązanie stosunku pracy bez wypowiedzenia. Prawo własności intelektualnej – pojęcie, zakres regulacji, źródła prawa. Utwór w rozumieniu prawa autorskiego. Rodzaje utworów – utwór pracowniczy, utwór naukowy, utwory studenckie, utwory komputerowe. Osobiste i majątkowe prawa autorskie – zakres i ochrona. Projekty wynalazcze i ich rodzaje. Wynalazek w rozumieniu prawa własności przemysłowej. Rodzaje wynalazków. Wynalazki pracownicze. Wynalazki biotechnologiczne. Wynagrodzenie za pracę. Urlopy pracownicze i zwolnienia od pracy. Uprawnienia związane z rodzicielstwem. Zakaz konkurencji. Dyskryminacja. Mobbing. Obrót utworami w rozumieniu prawa	K_W14, K_U06, K_U11, K_K02, K_K06

		autorskiego. Dozwolony użytek utworów – ocena naruszenia. Prawo do patentu i inne prawa ochronne. Zakres i ochrona. Prawo znaków towarowych. Prawo wzorów przemysłowych – ocena naruszenia.	
Przedmioty do wyboru			
1.	Techniki histologiczne	Etapy przygotowania preparatów histologicznych ze zwierząt: pobieranie tkanek, utrwalanie, barwienie. Cytochemia. Histochemia. Interpretacja wyników. Zastosowanie technik histologicznych w histopatologii. Przyczyny błędnej interpretacji wyników.	K_W08, K_W13, K_U03, K_K01, K_K04
2.	Zarys cytogenetyki	Wstęp do historii cytogenetyki. Struktura i organizacja genomu. Morfologia chromosomów, liczby chromosomów. Podstawowe metody badań cytogenetycznych. Mutacje na poziomie chromosomów i genów, ich wpływ na kariotyp i funkcjonowanie całego organizmu. Cykl komórkowy. Mitoza. Mejoza w komórkach roślinnych i zwierzęcych, zaburzenia cyklu komórkowego, poliploidalność, typy poliploidalności, dodatkowe chromosomy, np. chromosomy płci, B chromosomy, minichromosomy. Metody tworzenia dodatkowych chromosomów. Endomitoza w komórkach roślinnych. Analiza kariotypu w systematyce zwierząt, biologii porównawczej i badaniach filogenetycznych. Rearanżacje chromosomowe i ich rola w procesie specjacji. Przykłady ewolucji kariotypu/genomu. Cytogenetyczna analiza poliploidów jako narzędzie w badaniach zmian związanych ze strategią rozmnażania u kręgowców.	K_W06, K_W08, K_K01
3.	Innowacje ewolucyjne w świecie roślin	Strukturalne i funkcjonalne adaptacje ewolucyjne związane z kolonizacją lądu (np. ewolucja systemu okrywającego i waskularnego, rola ligniny, kutikuli i suberyny). Ewolucja formy roślin - wzrostu i rozgałęziania, powstanie i ewolucja organów roślinnych (m.in. korzeni, załączków, liści). Ewolucyjne zmiany w cyklach życiowych i przemianie pokoleń.	K_W03, K_W12, K_U03, K_U06, K_K01
4.	Metodyka projektowania badań naukowych	Wprowadzenie do metodologii badań naukowych. Problem badawczy, pytanie i hipoteza – definicje, przykłady i cechy dobrej hipotezy. Rodzaje badań na mikroorganizmach oraz etyka badań i odpowiedzialność naukowa. Plan badawczy – struktura, logika, zmienne i kontrola. Dobór metod i technik eksperymentalnych. Projektowanie replikacji i próby badawczej. Podstawy interpretacji danych i plan statystyczny. Analiza wyników z przykładowych badań. Krytyczna praca na publikacjach – wzorcowe i błędne projekty. Prezentacja wyników naukowych – wykresy, tabele, schematy i	K_W02, K_W08, K_U06, K_U07, K_K01, K_K06

		diagramy. Konstrukcja raportu badawczego i mini-grantu. Przygotowanie i prezentacja projektów końcowych. Konsultacje i korekty projektów.	
5.	Ekologia doświadczalna i ekotoksykologia	Formułowanie problemów, pytań i hipotez badawczych w ekologii doświadczalnej. Planowanie eksperymentów ekologicznych (Design of Experiments, DOE). Metody prowadzenia badań obserwacyjnych i eksperymentalnych w warunkach terenowych i laboratoryjnych. Podstawowe pojęcia z zakresu ekotoksykologii. Źródła skażenia środowiska, mechanizmy toksycznego działania substancji chemicznych oraz skutki oddziaływania czynników toksycznych na organizmy żywe. Techniki pracy oraz standardowe testy toksykologiczne z wykorzystaniem organizmów modelowych. Parametry ekologiczne i metody stosowane w ocenie wpływu substancji toksycznych. Analiza statystyczna oraz prezentacja graficzna i tabelaryczna wyników badań.	K_W08, K_U01, K_U03, K_K07
6.	Dynamika i regulacja wzrostu mikroorganizmów	Podział komórki bakteryjnej. Czynniki determinujące morfologię komórki. Wzrost populacji bakteryjnych oraz fizyczne i chemiczne czynniki wpływające na wzrost mikroorganizmów. Metody pomiaru liczby komórek i biomasy, w tym obserwacje mikroskopowe, liczenie żywych komórek, pomiary spektrofotometryczne (mętności) oraz zaawansowane techniki, takie jak cytometria przepływowa, qPCR i testy oparte na fluorescencji.	K_W05, K_W08, K_K01
7.	Inżynieria genomowa	Podstawy teoretyczne systemu CRISPR/Cas9: pochodzenie, terminologia, koncepcja edycji genomu. Dostarczanie komponentów CRISPR/Cas. Identyfikacja indukowanych mutacji. Zalety i wady technologii CRISPR/Cas9. Zastosowania i korzyści. Zastosowanie systemu CRISPR/Cas9 w praktyce.	K_W05, K_W07, K_W08, K_W10, K_W13, K_U03, K_U04, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06
8.	Metabolity wtórne roślin i ich praktyczne zastosowanie	Charakterystyka głównych grup metabolitów wtórnych u roślin. Podstawy zjawiska allelopatii, funkcje metabolitów w roślinach, ich znaczenia dla człowieka w medycynie, przemyśle farmaceutycznym, kosmetologii itp. Metody rozdziału i identyfikacji wybranych metabolitów wtórnych.	K_W04, K_U01, K_U05, K_U10, K_K01, K_K04
9.	Genetyka populacyjna	Przegląd zagadnień z zakresu genetyki populacyjnej: materiał genetyczny i dziedziczenie. Interakcje gen-środowisko i epigenetyka. Częstości alleli i genotypów. Cechy jakościowe i ilościowe. Równowaga Hardy'ego-Weinberga i jej odchylenia. Modele adaptacji i doboru naturalnego. Źródła zmienności genetycznej, w tym mutacje i elementy ruchome genomu. Markery genetyczne i parametry populacji. Dryf genetyczny, chów wsobny i efekt	K_W06, K_W12, K_U03, K_K06

		wąskiego gardła w populacjach. Struktura populacji. Przepływ genów oraz narzędzia molekularne w analizie bioróżnorodności populacji.	
10.	Zakaźne choroby pasożytnicze	Wprowadzenie do kluczowych ludzkich pasożytów chorobotwórczych oraz metod diagnostycznych, a także profilaktyki i zwalczania chorób pasożytniczych. Parazytologia ogólna i medyczna, pasożyty oportunistyczne. Choroby pasożytnicze przenoszone przez wektory, drogą pokarmową i wodną. Wybrane metody diagnostyczne stosowane w parazytologii	K_W03, K_W08, K_U03, K_U04, K_K04, K_U05
11.	Analiza bioinformatyczna genów i białek	Konstrukcja baz genów, białek i genomów na przykładzie danych roślinnych. Identyfikacja genów kodujących wybrane białka w genomach roślin modelowych. Wykorzystanie programów bioinformatycznych do analizy genów i białek. Wizualizacja struktur białkowych i klasyfikacja białek do określonych rodzin i grup funkcjonalnych na podstawie analiz filogenetycznych. Przewidywanie funkcji nowych lub niescharakteryzowanych białek.	K_W02, K_W08, K_W12, K_U02, K_U04, K_K01
12.	Seminarium przeglądowe literatury naukowej	Prezentacja oraz dyskusja nad projektami eksperymentalnymi. Metodyka badawcza i analiza danych w oparciu o wybrane artykuły naukowe z zakresu biologii eksperymentalnej.	K_W08, K_W10, K_U07, K_U10, K_K01
13.	Biologia rozwoju modelowych i niemodelowych bezkręgowców	Strategie wzrostu i dojrzewania oocytu, organizacja ooplazmy, związek między komórkami somatycznymi a płciowymi, struktura jajnika w badaniach filogenetycznych. Lecytotrofia i matrotrofia.	K_W03, K_U05, K_U06, K_K01
14.	Zastosowania analizy danych w biologii	Kluczowe aspekty przygotowania danych i zarządzania ich jakością w badaniach biologicznych. Zastosowanie metod statystycznych (grupowanie, klasyfikacja, redukcja wymiarowości oraz analizy wielowymiarowe). Modelowanie statystyczne, wizualizacja danych oraz inne metody wykorzystywane w analizie danych biologicznych.	K_W02, K_U02, K_U05
15.	Molekularne i biochemiczne podstawy odżywiania roślin	Składniki mineralne pełniące funkcję makro- i mikroelementów w roślinach. Molekularne podstawy ich pobierania, transportu i asymilacji. Funkcje składników mineralnych w roślinach oraz objawy ich nadmiaru i niedoboru.	K_W05, K_W08, K_U01, K_U03, K_U04, K_K04, K_K05
16.	Genetyka człowieka	Budowa genomu człowieka. Dziedziczenie: autosomalne, sprzężone z płcią, mitochondrialne, wieloczynnikowe. Przykłady chorób genetycznych u człowieka. Genetyka nowotworów. Diagnostyka genetyczna. Poradnictwo genetyczne.	K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U10, K_K02, K_K06

17.	Analiza danych wysokoprzepustowych	Wprowadzenie do sekwencjonowania nowej generacji. Metody sekwencjonowania DNA i RNA. Genomy referencyjne. Asemblacja i asemblacja <i>de novo</i> . Mapowanie do genomu referencyjnego. Wybrane narzędzia bioinformatyczne w analizie danych z sekwencjonowania nowej generacji. Formaty danych z sekwencjonowania. Przetwarzanie danych z sekwencjonowania.	K_W02, K_W08, K_W10, K_U02, K_U05, K_U06, K_K01, K_K02
18.	Projekt badawczy	Szczegółowa treść merytoryczna zależy od tematyki realizowanego projektu badawczego.	K_W03_12 (w zależności od tematyki realizowanego projektu), K_U01_09, K_K01_07

6. Plan studiów

ROK STUDIÓW: I													
SEMESTR: PIERWSZY													
Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y) do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia	
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma					
Chemia związków organicznych i nieorganicznych	O	30				40		70	E/Zo	7	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Anatomia funkcjonalna roślin	O	15	25					40	Zo/Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Różnorodność, biologia i systematyka roślin lądowych	O	15	15					30	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Podstawy zoologii systematycznej	O	20	30					50	Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	

Histologia zwierząt	O	15	30					45	E/Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Mikrobiologia	O	10				20		30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Podstawy przedsiębiorczości	O				15			15	Zo	2	nauki społeczne	Wydział Nauk Biologicznych
Szkolenie BHP i Ppoż	O						4	4	Z	-	-	Dział Bezpieczeństwa i Higieny Pracy oraz Ochrony Przeciwpożarowej
Język polski dla cudzoziemców	O						30	30	Zo	0	-	Szkoła Języka Polskiego i Kultury dla Cudzoziemców
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS		105	100	0	15	60	4 (34)	284 (314)		29		

ROK STUDIÓW: I

SEMESTR: DRUGI

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Biochemia	O	40				20		60	E/Zo	6	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Genetyka	O	30				15		45	E/Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych

Biologia komórki roślinnej	O	15	25					40	E/Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Biologia komórki zwierzęcej	O	15				30		45	E/Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Techniki mikroskopowe	O					35		35	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Naukowe podstawy mindfulness, mindfulness dla nauki		15	15					30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Obliczenia w biologii eksperymentalnej	O		30					30	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Wychowanie fizyczne	O						30	30	Zo	0	-	Uniwersytecie Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu
Język obcy	OzW						60	60	Zo	4	-	Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych
Język polski dla cudzoziemców	O						30	30	E	5	-	Szkoła Języka Polskiego i Kultury dla Cudzoziemców
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS (w tym j. polski dla cudzoziemców)		115	70	0	0	100	90 (30)	375 (405)	0	31 (36)		

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: TRZECI												
Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Eksperymentalna biologia rozwoju roślin	O	15	45					60	Zo	6	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Techniki inżynierii genetycznej	O					40		40	Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Techniki PCR w praktyce	O	15				35		50	E/Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Podstawy ewolucjonizmu	O				20			20	Zo	2	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Język obcy	OzW						60	60	Zo	4		Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych
Wychowanie fizyczne	O						30	30	Zo	0	-	Uniwersytecie Centrum Wychowania Fizycznego i Sportu
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS		30	45	0	20	75	90	260	0	21		
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS	W									9		
SUMA punktów ECTS w semestrze III										30		

ROK STUDIÓW: II													
SEMESTR: CZWARTY													
Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia	
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma					
Genetyka molekularna	O	30				45		75	E/Zo	8	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Fizjologia roślin	O	30				30		60	E/Zo	6	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Fizjologia zwierząt	O	30						30	E	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Zarys immunologii i wirusologii molekularnej	O	30				20		50	Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Techniki izolacji roślinnych frakcji subkomórkowych	O					40		40	Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych	
Język obcy	OzW							60	E	4		Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych	
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS		120	0	0	0	135	60	315	0	30			

ROK STUDIÓW: III													
SEMESTR: PIĄTY													

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Biologia rozwoju zwierząt	O	15	30					45	E/Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Statystyka w biologii	O	15	30					45	Zo/Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Przygotowanie pracy licencjackiej	OzW							100	Zo	10	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS		30	60	0	0	0		100	0	20		
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS	W									9		
SUMA punktów ECTS w semestrze V										29		

ROK STUDIÓW: III

SEMESTR: SZÓSTY

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Genetyka i biologia molekularna roślin	O	15				30		45	E/Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Molekularna organizacja komórki	O	15			15			30	E/Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych

Informatyka w biologii eksperymentalnej	O		30					30	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Przygotowanie pracy licencjackiej	OzW						100	100	Zo	10	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Własność intelektualna i prawo pracy	O	15			15			30	Zo/Zo	3	nauki humanistyczne lub nauki społeczne	Wydział Nauk Biologicznych
SUMA godzin zajęć/punktów ECTS		45	30	0	30	30	100	235	0	25		
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS	W									6		
SUMA punktów ECTS w semestrze VI										31		

PRZEDMIOTY DO WYBORU

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: TRZECI

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS	W									9		

Techniki histologiczne	W	10				20		30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Zarys cytogenetyki	W	30						30	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Innowacje ewolucyjne w świecie roślin	W		20	10				30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Metodyka projektowania badań naukowych	W	10	20					30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Ekologia doświadczalna i ekotoksykologia	W		22					22	Zo	2	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Dynamika i regulacja wzrostu mikroorganizmów	W	10						10	Zo	1	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych

ROK STUDIÓW: III												
SEMESTR: PIĄTY												
Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS	W									9		
Inżynieria genomowa	W					50		50	Zo	5	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Metabolity wtórne roślin i ich praktyczne zastosowanie	W	10		10		20		40	Zo/Zo	4	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych

Genetyka populacyjna*	W	15				15		30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Zakaźne choroby pasożytnicze	W	10				20		30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Analiza bioinformatyczna genów i białek	W		20					20	Zo	2	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Seminarium przeglądowe literatury naukowej	W			15				15	Zo	2	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Projekt badawczy, semestr 5	W					100		100	Zo	10	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych

ROK STUDIÓW: III

SEMESTR: SZÓSTY

Nazwa przedmiotu/zajęć	O/W/OzW*	Forma zajęć Liczba godzin zajęć							Sposób weryfikacji efektów uczenia się	Punkty ECTS	Dyscyplina(y), do której(ych) odnosi się przedmiot	Jednostka organizacyjna realizująca zajęcia
		W	Ć	S	K	L	Inne	Suma				
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS	W									6		
Biologia rozwoju modelowych i niemodelowych bezkręgowców	W	15	15					30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Zastosowania analizy danych w biologii	W		20					20	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych

Molekularne i biochemiczne podstawy odżywiania roślin	W	10				20		30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Genetyka człowieka	W	15			15			30	Zo/Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Analiza danych wysokoprzepustowych	W				30			30	Zo	3	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
Projekt badawczy, semestr 6	W					100		100	Zo	10	nauki biologiczne	Wydział Nauk Biologicznych
<p>Projekt badawczy realizowany jest w ramach indywidualnego planu studiów (IPS) w 5. lub 6. semestrze. Opcja ta przeznaczona jest wyłącznie dla studentów ze średnią minimum 4.5. Student w semestrze 5. i 6. będzie zobowiązany do dokończenia kształcenia językowego, do realizacji pracy dyplomowej oraz do ułożenia indywidualnego programu studiów tak, aby każdy z semestrów ukończyć na poziomie min. 30 ECTS.</p>												

*Przedmiot: obowiązkowy – O, do wyboru – W, obowiązkowy z wyborem – OzW

OBJAŚNIENIA:

Formy realizacji zajęć:

W - wykład

Ć – ćwiczenia

S – seminarium

L - zajęcia laboratoryjne

K – konwersatorium

Inne: np. praktyki

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

E - egzamin

Z - zaliczenie

Zo – zaliczenie z oceną

GENERAL DESCRIPTION OF THE STUDY PROGRAMME	
Basic classes	
Name of the faculty	Faculty of Biological Sciences
Name of the field of study/specialisation in Polish	Genetyka i biologia eksperymentalna

Name of the field of study/specialisation in English	Genetics and experimental biology
Stage of studies	1 st level
Profile of education	general academic
Form of studies	full time
Number of semesters	6
Language in which studies are conducted	English
Professional title awarded to graduates	licencjat
The academic year from which the study programme applies	2026/2027
Professional qualifications obtained (if applicable)	-
Concept of education	
Objectives of education, indication of the relationship of the concept of the field of study with the Development Strategy of the University of Wrocław	The concept and educational objectives of the Genetics and Experimental Biology programme fully align with the mission and development strategy of the University of Wrocław and the Faculty of Biological Sciences. They are founded on the continuous pursuit of truth and knowledge, the commitment to passing these values on to students, and the ongoing enhancement of educational quality, supported by cutting-edge scientific research and the professional growth of both academic and teaching staff.

	<p>The concept assumes modern and effective education, in close cooperation with the socio-economic environment, preparing graduates -to enter the labour market and participate in international research projects as well as to continue their studies, also at universities abroad. Its aim is therefore not only to provide substantive preparation for professional work but also to equip graduates with the skills to actively participate in society by upholding high standards, including ethical ones. The educational goal of the Genetics and Experimental Biology programme is to explore the genetic and molecular mechanisms underlying the functioning of all living organisms and their regulation. This requires acquiring knowledge and skills in various basic sciences and exploring a wide spectrum of specialised topics. Therefore, the undergraduate Genetics and Experimental Biology degree programme includes content from chemistry, biochemistry, genetics, and general biology, including plant and animal biology, evolution, and microbiology. The programme places particular emphasis on training in genetics, developmental biology, and molecular organization of the cell, as well as experimental techniques, especially molecular methods. A key component of the programme is the acquisition of practical skills, and therefore a significant portion of the courses is delivered in the form of exercises and laboratory classes (e.g., techniques of genetic engineering, subcellular fractionation, PCR, and microscope). Additionally, the programme includes humanities courses and physical education. A broad selection of specialised elective courses and the possibility of choosing diploma thesis topics allow students to pursue and develop their diverse scientific interests.</p> <p>The initiative to launch the Genetics and Experimental Biology programme fits into the University’s internationalisation strategy and aims to educate students in the spirit of modern, interdisciplinary biology, in accordance with international standards.</p>
Graduate profile	<p>A graduate of the Genetics and Experimental Biology programme, upon completing the three-year undergraduate studies, receives a Bachelor’s degree. A graduate acquires broad theoretical knowledge and practical skills in general biological sciences and becomes familiar with specialised topics. Extensive practical classes make the graduate a specialist and expert in experimental biology with emphasis on genetics. The graduate is able to properly plan the laboratory work, perform a variety of laboratory analyses using up-to-date methods, and thoroughly evaluate and critically interpret the obtained data. Therefore, the graduate is well prepared to work, among</p>

	<p>others, in various laboratories, biotechnology firms, pharmaceutical companies, food industry, and in the forensic laboratories, where molecular biology methods as well as cytological and histological analyses are routinely used. The graduate may also work in analytical units involved in environmental protection or in plant/animal breeding, as well as in research institutions that employ techniques of Genetics and Experimental Biology. Importantly, because the program is conducted in English, graduates are prepared to work in international laboratories and institutions abroad in the fields listed above. Moreover, the knowledge and skills gained during the English-language undergraduate programme enable graduates to continue the education in Master's programmes at various international universities offering degrees in natural science disciplines. Graduates will be able to navigate current scientific literature, international academic environment, and global labour market with ease.</p> <p>Summarizing, after completing the Genetics and Experimental Biology studies (in English), graduates are prepared for the global labour market, are able to participate in various international research projects and to continue their studies at universities around the world.</p>
<p>Indication of the socio-economic needs of conducting studies.</p>	<p>The Genetics and Experimental Biology programme responds to the growing social and economic needs arising from the increasing importance of genetic and experimental research across many areas of life, including medicine and healthcare, agriculture and food production, industrial biotechnology, environmental protection, as well as forensic medicine and criminalistics. Contemporary challenges require specialists capable of conducting molecular research and implementing innovative approach or applied methods that integrate advances in molecular biology, genetics, biotechnology, and medical sciences. Education in this field enhances the competitiveness of a knowledge-based economy, meets labour market demand for highly qualified professionals, and contributes to improving the quality of life in society.</p> <p>Moreover, instruction in English facilitates internationalisation of studies, enables graduates to participate fully in the international labour market and scientific research and will attract foreign students. It also enhances economic competitiveness by preparing specialists capable of collaboration within the global academic and industrial environment.</p>

Field(s) of study to which the learning outcomes apply	Natural sciences
Scientific discipline(s) to which the learning outcomes apply	Biological sciences

STUDY PROGRAMME	
Name of the faculty	Faculty of Biological Sciences
Name of the field of study	Genetics and experimental biology
Stage of studies	1 st level
Profile of education	general academic
The program is effective from the academic year	2026/2027

1. Assignment of the field of study to scientific fields and disciplines on the basis of learning outcomes.

Scientific field	Scientific discipline	Leading discipline (discipline in which more than half of the learning outcomes are achieved)
Natural sciences	Biological sciences	-----

2. Table of the percentage of ECTS credits for each discipline in the total number of ECTS credits required for graduation.

Scientific field	Scientific discipline	Percentage of the number of ECTS credits for each discipline in the total number of ECTS credits required for graduation
Natural sciences	Biological sciences	100%

3. General information about the study programme.

Number of semesters	6
Number of ECTS credits required for graduation	180
Professional title awarded to graduates	licencjat
Form of studies	full time
ISCED code	0511
Number of ECTS credits for elective courses	56
Total number of ECTS credits to be obtained by the student in classes with direct participation of academic teachers or other instructors	180
Number of ECTS credits in humanities or social sciences course (not less than 5 ECTS)	5
Number of ECTS credits in modern foreign language course	12
Number of ECTS credits for Polish language course for foreigners during studies in Polish or studies in English	5

Number of hours, number of ECTS credits, rules and form of professional practice	-
Total number of class hours in the study programme (with distinction by speciality, if applicable)	1889h

4. Description of the learning outcomes defined for study programmes in relation to the characteristics of the second level of the Polish Qualification Framework for qualifications at levels 6-7 obtained within the system of higher education and science after obtaining a full qualification at level 4.

FIELD OF STUDY: Genetics and Experimental Biology		
SCIENTIFIC DISCIPLINES: Biological sciences 100%		
LEVEL OF EDUCATION: level 6 of the Polish Qualifications Framework (PRK)		
PROFILE OF EDUCATION: general academic		
LEARNING OUTCOMES FOR THE FIELD OF STUDY		
Symbol of the learning outcomes for the study programme	Upon completion of the first-cycle studies at the field of study Genetics and Experimental Biology the graduate will obtain learning outcomes in the following areas:	Reference to the second-cycle PRK characteristics (<i>kody</i>)
KNOWLEDGE		
K_W01	Possesses knowledge in chemistry necessary for understanding and interpretation of biological processes.	P6S_WG
K_W02	Possesses knowledge of statistical and informatics methods and tools, and understands their role in the description and interpretation of experiments and biological phenomena and processes.	P6S_WG

K_W03	Knows in detail the structure of cells, tissues, and organisms, as well as their developmental stages.	P6S_WG
K_W04	Has an advanced knowledge of biomolecule structure and functions, and of the biochemical principles of cell functioning.	P6S_WG
K_W05	Has an advanced understanding of the molecular mechanisms regulating physiological processes in the cell and the organism.	P6S_WG
K_W06	Has an advanced understanding of classical genetics and the mechanisms of genetic variations in organisms.	P6S_WG
K_W07	Possesses advanced knowledge of molecular genetics, including gene expression regulation and genetic information transfer, identifies the risks of genetic engineering.	P6S_WG P6S_WK
K_W08	Is familiar with modern research techniques and tools used in genetics, experimental biology, biochemistry, and related fields.	P6S_WG
K_W09	Has an advanced understanding of the molecular and genetic regulatory mechanisms of developmental processes.	P6S_WG
K_W10	Knows current research trends and issues in genetics and experimental biology and their connections with other natural sciences.	P6S_WG
K_W11	Knows recent advances in genetics and experimental biology and understands the need for their application in the context of biodiversity conservation in the natural environment and socio-economic applications.	P6S_WG P6S_WK
K_W12	Understands evolutionary mechanisms and knows the basics of organism classification.	P6S_WG
K_W13	Is familiar with safety rules and procedures for handling biological and chemical agents in laboratory and in the future professional practice.	P6S_WK
K_W14	Has knowledge of intellectual property protection and labour law.	P6S_WK

K_W15	Understands the basics of individual entrepreneurship.	P6S_WK
SKILLS		
K_U01	Conducts biological, chemical, and physical observations and experiments as well as measurements using appropriate methods and equipment, both independently and in a team.	P6S_UW
K_U02	Describes phenomena and analyses experimental data using statistical, computational methods, and algorithms.	P6S_UW
K_U03	Carries out research under scientific supervision, individually or in a team. Applies research techniques and tools used in experimental biology and genetics, plans and organises individual and team work.	P6S_UW
K_U04	Manages and organises individual and group work, actively engaging in the implementation of joint research and project tasks.	P6S_UO
K_U05	Analyses data from various sources, draws accurate conclusions, and interprets biological phenomena and processes using up-to-date knowledge.	P6S_UW
K_U06	Utilises contemporary source materials both traditional and electronic.	P6S_UW
K_U07	Uses up-to-date scientific resources and is able to work with specialistic literature in genetics, experimental biology, and related fields.	P6S_UW
K_U08	Prepares reports in the fields of genetics and experimental biology, and related fields, using available sources of information.	P6S_UW
K_U09	Delivers oral presentations on genetics and experimental biology, as well as related fields.	P6S_UW P6S_UK
K_U10	Uses specialised terminology in discussions and academic debates in experimental biology and genetics, and related fields.	P6S_UK

K_U11	Learns independently topics assigned by the course scientific supervisor using various sources; plans and implements own lifelong learning.	P6S_UU
K_U12	Presents specialised language skills (in a foreign language) in accordance with the requirements specified for the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages	P6S_UK
SOCIAL SKILLS		
K_K01	Understands the importance of lifelong learning and updating the biological knowledge and analyses it critically.	P6S_KK
K_K02	Strives to update knowledge also by seeking expert opinions and is aware of the necessity of professional development and qualification improvement.	P6S_KK
K_K03	Is aware of social responsibilities related to the profession in the field of genetics and experimental biology, is able to co-organise initiatives for the benefit of the community and actively participates in activities promoting science and supporting local development.	P6S_KO
K_K04	Is able to prioritise tasks, while maintaining order and taking responsibility for equipment and entrusted materials.	P6S_KR
K_K05	Knows and follows the health and safety rules at work.	P6S_KR
K_K06	Recognises and addresses the ethical problems related to the profession, is able to critically assess scientific research.	P6S_KR
K_K07	Is prepared for laboratory work, acts and thinks entrepreneurially.	P6S_KO

Explanation of symbols:

PRK - Polish Qualifications Framework

P6S_WG/P7S_WG – code of qualification description component for level 6 and 7 in the second-cycle characteristics of Polish Qualifications Framework

K_W - directional learning outcomes in terms of knowledge

K_U - directional learning outcomes in terms of skills

K_K - directional learning outcomes in terms of social skills

01, 02, 03 and following - the number of the specific learning outcome

5. Curriculum content

No.	Name of the course	Curriculum content	Course-assigned directional learning outcomes
1.	Chemistry of organic and inorganic compounds	Consolidation and extension of selected topics in general chemistry essential for understanding natural phenomena and processes. Introduction to fundamental concepts and principles used in analytical chemistry. Mastering the knowledge on key topics in organic chemistry, particularly the properties and applications of organic compounds based on their functional groups and the types of isomerism. Preparation for independent laboratory work in accordance with basic safety rules and proper interpretation of experimental results.	K_W01, K_W13, K_U01, K_U03, K_U05, K_K04, K_K05,
2.	Functional anatomy of the plant	Plant architecture: macromorphology, organography. Specific functional features of the primary and secondary plant tissues: protective/epidermal, conductive, mechanical, parenchymatous. Shoot and root apical meristems – general introduction to the topic, functioning and regulation, initial cells (stem cells). Vascular meristems (procambium and cambium) and phelogen (structure and function). Primary and secondary structure of roots and stems. Structure and function of leaves and flowers.	K_W03, K_U01, K_U03, K_K04
3.	Diversity, biology and systematics of embryophytes	Fundamental knowledge of the diversity of major plant groups. Discussion of their morphological and anatomical characteristics, reproductive strategies, and life cycles, with emphasis on alternation of generations. Ecological roles and evolutionary significance of each group in terrestrial ecosystems. Overview of the plant orders and families, with selected representatives, of high economic, ecological, and cultural importance. Presentation of methods of vegetative and generative propagation, including natural and artificial techniques. Introduction to modern in vitro methods.	K_W03, K_W08, K_W12, K_U03, K_K02
4.	Fundamentals of systematic zoology	The phylogeny, diversity, characteristics, and systematics of the main phyla of invertebrates and the principal groups of chordates, as well as the basic methods used in their study.	K_W03, K_W12, K_U06, K_U11, K_K01
5.	Animal histology	Animal tissues: epithelial, connective, muscular, nervous. Histology of the organs of the digestive, respiratory, circulatory, endocrine, urinary, and reproductive systems.	K_W03, K_U01, K_U11, K_K01, K_K02,

6.	Microbiology	Overview of the role and diversity of microorganisms in nature. Structure and characteristics of a prokaryotic cell. Major groups of prokaryotic organisms, including species important for human health and industrial applications. Differentiation of microorganisms based on their growth in selected media. Methods for isolation, cultivation, and detection of selected microorganisms from environmental samples.	K_W03, K_W04, K_W13, K_U01, K_U03, K_U05, K_K03, K_K04, K_K05
7.	Basis of entrepreneurship	The concept of entrepreneurship in the academic literature. Characteristics of the entrepreneur. Types of entrepreneurship. Entrepreneurial competencies, motivation, risk, and empathy in business. Developing creativity. How to find a business idea. Sources of inspiration for starting a business. Creating a business plan.	K_W15 K_U06, K_U11, K_K07
8.	Biochemistry	Molecular foundations of life. The role of water in biological systems. Amino acids and proteins. Protein structure. Biological functions of proteins. Mechanisms of enzyme action and regulation of their activity. Structure and function of lipids. Biological membranes. Structure and function of carbohydrates. The role of nucleotides and the structure of nucleic acids. Vitamins. Basic metabolic pathways of carbohydrates, lipids, and proteins. Fundamental mechanisms of metabolism regulation and integration.	K_W04, K_W08, K_W13, K_U01, K_U05, K_U11, K_K04, K_K05
9.	Genetics	Mendelian genetics. Population genetics. Cancer genetics. Fundamentals of genetics of fruit flies, bacteria, viruses, plants, animals, and humans. Concept of the gene. Genetic code. Morgan's theory. Extranuclear inheritance. Mutagenesis and DNA repair. Genetic interactions. Genomes and their evolution. Basics of genomics.	K_W06, K_W08, K_W10, K_W13, K_U03, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K03
10.	Plant cell biology	Identity, structure and origin of a plant cell. Methods used in cell biology studies. Composition and function of selected cellular structures and compartments. Cell cycle and its regulation in a plant cell. Intercellular connections. Programmed cell death (in plants).	K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_K04
11.	Animal cell biology	Structure of the nucleus, cytoplasmic structures (membrane-bounded organelles, cytoskeleton), cell divisions, animal cell cycle, types of animal cell death. Visualisation of selected organelles, subcellular fractionation, extraction and isolation of subcellular organelles from tissue, <i>in silico</i> methods in animal cell biology.	K_W03, K_U01, K_U11, K_K01, K_K02,
12.	Microscopic techniques	Preparation of material for observations in a light microscope. Preparation of material and observations in fluorescence and confocal microscopy, transmission electron microscopy (TEM), scanning electron microscopy (SEM); immunocytochemical techniques.	K_W08, K_W13, K_U03, K_K04, K_K05

13.	Science behind mindfulness, mindfulness for science	Science of mindfulness including the latest neurobiological discoveries and concepts. The default mode network and its role in maintaining of awareness. Biological and social costs of being unmindful. Mindful approach to study and life. Mindfulness techniques and meditation practice. Mindful critical thinking. Effective decision-making. Foundations of logic and formal reasoning. Cognitive biases.	K_W10, K_U05, K_U06, K_U11, K_K01, K_K06
14.	Calculations in experimental biology	Basic SI units and their scaling. Preparation of solutions: reagents mass calculation, conversion of molar and percentage concentrations, dilution, mixing solutions of different densities and concentrations, calculation of pH and buffer capacity. Fundamentals of spectrophotometric measurements.	K_W01, K_W08, K_U05, K_U07, K_K01
15.	Physical education	Students will get acquainted with various sport disciplines, exercises and activities, together with taking care of health and safety. Team activities will help to broaden the social competences.	
16.	Foreign language	Linguistic proficiency in the use of a selected modern foreign language, encompassing content and vocabulary consistent with the requirements of the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR).	K_U12
17.	Polish language for foreigners	The module on "Polish language" includes vocabulary and grammar of a foreign language in accordance with the requirements specified for the A1 level of the Common European Framework of Reference for Languages. Students acquire reading, writing, speaking and listening skills in a foreign language at the level specified in the programme. Communication competencies are broadly developed, enabling understanding in various situations.	K_U12
18.	Experimental approach to plant developmental biology	Specificity of plant development: structure, function and regulation of plant meristems. Mechanisms protecting genetic information of proliferating cells. The role of transcription factors and induction in plant developmental processes determination. Genotype vs phenotype. General information on genetic crosses, chemical and insertion mutations and transgenic Arabidopsis plants creation. Methods used to visualise cellular compartments and molecular components of a plant cell (e.g. reporter genes GUS and GFP, immunolocalisation), fluorescent tracers application to plants and the use of dyes and probes in plant developmental research. Anatomical sections preparation of plant material and guidelines for their proper use. Experimental methods related to the analysis of secondary tissues and their applicability.	K_W03, K_W08, K_U03, K_U04, K_K01, K_K04,

19.	Genetic engineering techniques	Concepts of genetic engineering, cloning, and heterologous expression. Restriction analysis. Ligation. Protein labeling and detection. Gene cloning. Reporter genes. DNA purification. Transformation of bacteria and yeast.	K_W08, K_W10, K_W11, K_W13, K_U03, K_U04, K_U05, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06
20.	PCR techniques in use	PCR reaction. Reaction optimization. Principles of primer design for PCR. Site-directed and random mutagenesis. Comparison of PCR and real-time PCR techniques – in theory and practice. Applications of PCR methods.	K_W08, K_W10, K_U03, K_U04, K_K01, K_K03, K_K04
21.	Basics of evolutionary biology	Evolution of genes and genomes. Evolutionary ecology. Macroevolution. Co-evolution. Diversity patterns and extinction. Speciation and species. Origin of life. Human evolution.	K_W03, K_W06, K_W12, K_U05, K_U11, K_K01, K_K03
22.	Molecular genetics	Structure and properties of nucleic acids. Organization of prokaryotic and eukaryotic chromosomes. Mechanisms of DNA replication, repair, and recombination. Mobile genetic elements including transposons, retrotransposons, and retroviruses. Oncogenes. Transcription and translation processes. Principles of gene expression regulation. Operon model. Molecular foundations of immune responses. Gene libraries. Extranuclear and viral genomes.	K_W07, K_W08, K_W13, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05, K_K06
23.	Plant physiology	Plant water management. Plant pigments. Processes involved in photosynthesis. Mineral nutrition of plants. Cellular respiration. Germination of plants. Phytohormones and regulation of plant cell growth and other physiological processes. Plant movements.	K_W04, K_W05, K_U01, K_U03, K_K01,
24.	Animal physiology	Excitable cell I – Neuron. Synaptic transmission. Excitable cell II – Muscle. Somatosensory receptors. Chemoreception. Vision. Neural regulatory centers – central and peripheral nervous system. Endocrine system. Respiration – O ₂ and CO ₂ Transport. Circulation. Energy homeostasis. Biological rhythms. Mechanisms of addiction development. Effects of psychoactive substances on the human brain and behaviour.	K_W05, K_U05, K_U07, K_K01
25.	Principals of immunology and virology	Immune cells and the anatomy of the immune system. Innate and adaptive immune response. Active and passive immunity. Mechanisms of cell-mediated and humoral immunity. Antibodies. T-cell receptors (TCRs) and antigens. Generation of antibody diversity. Major histocompatibility complex (MHC). Antigen processing and MHC restriction. Immunodiagnostic techniques and their application in microbiology. Structure, classification, origin, and importance of prokaryotic and eukaryotic viruses. Viral replication strategies and pathogenicity mechanisms. Overview of the most important human viruses	K_W06, K_W07, K_W10, K_W12, K_K01, K_K02, K_K06

		and viral diseases. Subviral agents including viroids, satellite viruses, and prions. Antiviral therapeutics and vaccines.	
26.	Isolation of plant subcellular fractions	Principles of separation of plant subcellular fractions. Differential centrifugation, centrifugation in the PEG-Dextran two-phase system, centrifugation in density gradient. Determination of purity of isolated subcellular fractions. Characterisation and activity assay of enzyme markers specific to subcellular fractions.	K_W08, K_W10, K_W13, K_U03, K_U04, K_K04, K_K05
27.	Animal developmental biology	Gametogenesis: oogenesis, spermatogenesis. Fertilization. Early stages of embryonic development. Basic information on mechanisms of embryonic induction.	K_W03, K_W09, K_U01, K_K01, K_K02
28.	Statistics in biology	Fundamental concepts of mathematical statistics. Statistical software tools for data analysis. Properties of the normal distribution. Statistical hypothesis testing. Analysis of variance (ANOVA). Regression analysis.	K_W02, K_W10, K_U02, K_K01, K_K04
29.	Preparation of B.Sc. thesis	The detailed substantive content corresponds to the research topic pursued by individual scientific units within the proposed subjects.	K_W08, K_W10, K_W14, K_U02, K_U05, K_U07, K_U08, K_K04, K_K06, K_K02, K_K07
30.	Genetics and molecular biology of plants	Model plants in molecular biology. GMO crop plants. Methods for the isolation of nucleic acids (DNA, RNA) from plant tissues. Reverse transcription and PCR reactions used in plant molecular biology. Reference genes in plant research. Cloning of complete gene sequences into vectors. Vectors used for cloning and expression of plant genes or for analysis of plant gene promoter activity. Methods of plant transformation. Biology and properties of <i>Agrobacterium tumefaciens</i> and <i>A. rhizogenes</i> . Ti and Ri vectors. Silencing of plant gene expression. Genome modifications involving programmed nucleases: ZFN, TALEN and CRISPR-Cas systems. Examples of heterologous systems used in plant protein production and function studies.	K_W07, K_W08, K_W11, K_U02, K_U03, K_U05, K_U08, K_K02, K_K03, K_K06
31.	Molecular organization of the cell	Organization of the cell nucleus including chromatin structure, post-translational histone modifications, histone code, chromatin remodeling, nuclear pores, and nuclear lamina, nucleocytoplasmic transport. Protein sorting via translocators, vesicular transport, endocytosis. Molecular mechanisms of regulated cell death.	K_W03, K_W05, K_W10, K_U08, K_U09, K_U10, K_K01, K_K02, K_K03
32.	Informatics in experimental biology	Subject and levels of analysis in genomics and bioinformatics. Types of biological databases. Genome analyses and comparative genomics. Pairwise and multiple sequence alignment. Searching for similar sequences in	K_W02, K_W08, K_W10, K_U02, K_K02, K_K04

		databases. Motifs and patterns in sequences. Computational analysis of protein sequences: examination of basic physicochemical properties of proteins, identification of transmembrane regions, motifs, and domains, determination of protein secondary structure. Databases of spatial structures and methods for predicting tertiary structure. Phylogenetics and molecular evolution: construction and evaluation of phylogenetic trees.	
33.	Copyright and labour law	Legal concept of employment relationship. The concept of employer and employee. Employment contract – form, content, types. Termination of the employment relationship. Termination by mutual agreement. Termination with notice. Contract modifying notice and Termination without notice. Intellectual property law – concept, scope of regulation, sources of law. Work under copyright law – definition, types of works: employee works, scientific works, student works, computer works. Personal and economic copyrights – scope and protection. Invention projects and their types. Invention under industrial property law. Types of inventions. Employee inventions. Biotechnological inventions. Remuneration/salary for work + case studies. Employee leaves and leaves from work (e.g. dismissal, resignation, layoff) and Parental rights. Non-compete clause. Discrimination. Mobbing (workplace bullying). Dealing in copyrighted works. Permitted use of copyrighted works – assessment of infringement. Patent rights and other protective rights. Scope and protection. Trademark law. Industrial design law – assessment of infringement.	K_W14, K_U06, K_U11, K_K02, K_K06
Elective courses			
1.	Histological techniques	Steps in the histological preparation of materials from animals: tissue collection, fixation, staining. Animal cytochemistry. Histochemistry. Interpretation of results. Application of histological techniques in histopathology. Reasons for misinterpretation of results.	K_W08, K_W13, K_U03 K_K01, K_K04
2.	Introduction to cytogenetics	An introduction to the history of cytogenetic research. Genome structure and organization. Chromosome morphology and number. Fundamental methods in cytogenetic studies. Mutational changes in chromosomes and genomes and their effects on the karyotype and the organism as a whole. The cell cycle, mitosis, and meiosis in plant and animal cells, including cell cycle aberrations, polyploidization, types of polyploids, and additional chromosomes such as artificial, sex, and B chromosomes. Methods for artificial chromosome creation. Endomitosis in plants. Karyotype analysis in animal systematics, comparative biology, and phylogenetic studies. Chromosomal rearrangements and their role	K_W06, K_W08, K_K01

		in speciation. Examples of karyotype/genome evolution. Cytogenetic analysis of ploidy levels as a tool for investigating changes in reproductive strategies in vertebrates.	
3.	Evolutionary innovations of land plants	Structural and functional adaptations of plants during land colonisation (e.g. evolution of protective and conducting systems, the role of lignin, cutin and suberin). Evolution of the plant form, emergence and evolution of plant structures (e.g. roots, leaves, ovules, flowers etc.). Evolutionary changes of the land plant life cycles.	K_W03, K_W12, K_U03, K_U06, K_K01
4.	Methodology of designing scientific research	Introduction to research methodology. Research problem, question, and hypothesis – definitions, examples, and characteristics of a good hypothesis. Types of studies on microorganisms, research ethics, and scientific responsibility. Research plan – structure, logic, variables, and control. Selection of experimental methods and techniques. Designing replication and research samples. Fundamentals of data interpretation and statistical planning. Analysis of results from sample studies. Critical review of publications – exemplary and flawed designs. Presentation of scientific results – graphs, tables, charts, and diagrams. Construction of a research report and mini-grant. Preparation and presentation of final projects. Consultation and project revisions.	K_W02, K_W08, K_U06, K_U07, K_K01, K_K06
5.	Experimental ecology and ecotoxicology	Formulating problems, questions, and research hypotheses in experimental ecology. Planning ecological experiments (Design of Experiments, DOE). Methods for observational and experimental research in the field and laboratory. Theoretical basis of ecotoxicology. Potential sources of environmental contamination, effects of environmental toxins on living organisms. Techniques and standard toxicological tests using model organisms. Ecological parameters and methods used in assessing the impact of toxic substances. Statistical analysis and graphical presentation of research results.	K_W08, K_U01, K_U03, K_K07
6.	Dynamics and regulation of microbial growth	Bacterial cell division. Determinants of cell morphology. Growth of bacterial populations and the physical and chemical factors affecting microbial growth. Methods for measuring cell number and biomass, including microscopic counts, viable cell counts, spectrophotometric (turbidity) measurements, and advanced techniques such as flow cytometry, qPCR, and fluorescence-based assays.	K_W05, K_W08, K_K01
7.	Genomic engineering	Theoretical basis of CRISPR/Cas9 system: origin, terminology, concept of genome editing. Delivery of CRISPR/Cas components. Identification of induced mutations. Advantages and disadvantages of the CRISPR/Cas9	K_W05, K_W07, K_W08, K_W10, K_W13, K_U03, K_U04,

		technology. Applications and rational benefits. Implementation of CRISPR/Cas9 system in practice.	K_K03, K_K04, K_K05, K_K06
8.	Plants secondary metabolites and their practical application	Characterisation of main groups of plant secondary metabolites. Issues related to the allelopathy, functions of metabolites in plants, and their importance in human life (medicine, food industry, cosmetics, and others). Methods for the separation and identification of selected secondary metabolites.	K_W04, K_U01, K_U05, K_U10, K_K01, K_K04
9.	Population genetics	Overview of population genetics: genetic material and inheritance. Gene-environment interactions and epigenetics. Allele and genotype frequencies. Qualitative and quantitative traits. Hardy-Weinberg equilibrium and its deviations. Adaptation and selection models. Sources of genetic variation including mutations and mobile elements. Genetic markers and population parameters. Genetic drift, inbreeding, and population bottlenecks. Population structure. Gene flow and molecular tools in population biodiversity analysis.	K_W06, K_W12, K_U03, K_K06
10.	Infectious parasitic diseases	Introduction to the most important human parasitic pathogens and diagnostic methods as well as prevention and control of parasitic diseases. General and medical parasitology, opportunistic parasites. Vectorborne, foodborne and waterborne parasitic diseases. Selected diagnostic methods used in parasitology.	K_W03, K_W08, K_U03, K_U04, K_K04 K_U05
11.	Bioinformatic analysis of genes and proteins	Construction and exploration of genes, proteins, and genome databases based on plants. Identification of genes encoding selected proteins in genomes of model plants. Selection and application of bioinformatics tools for the analysis of genes and proteins. Visualisation of protein structures and classification of proteins into specific families and functional groups based on phylogenetic analyses. Functional prediction of novel or uncharacterised proteins.	K_W02, K_W08, K_W12 K_U02, K_U04 K_K01
12.	Journal club	Presentation and discussion of experimental design. Methodology and data analysis based on selected articles from experimental biology field.	K_W08, K_W10 K_U07, K_U10 K_K01
13.	Developmental biology of model and non-model invertebrates	Strategies of oocyte growth and maturation, organization of the ooplasm, relationship between somatic and germ cells, ovary structure in phylogenetic studies. Lecithotrophy and matrotrophy.	K_W03, K_U05, K_U06, K_K01
14.	Applied data analysis in biology	Key aspects of data preparation and quality management in biological research. Applied statistical techniques for analysing biological data (clustering, classification, dimensionality reduction, and multivariate analysis). Statistical modelling, data visualisation, as well as other topics relevant to contemporary biological data analysis.	K_W02, K_U02, K_U05

15.	Molecular and biochemical principles of plant nutrition	Mineral components that function as macro and microelements in plants. Molecular basis of their uptake, transport and assimilation. Functions of mineral components in plants and symptoms of their excess and deficiency.	K_W05, K_W08 K_U01, K_U03, K_U04, K_K04, K_K05
16.	Human genetics	Structure of the human genome. Inheritance patterns, including autosomal, sex-linked, mitochondrial, and multifactorial. Examples of genetic disorders in humans. Cancer genetics. Genetic diagnostics. Genetic counseling.	K_W08, K_W09, K_U05, K_U07, K_U10, K_K02, K_K06
17.	High-throughput data analysis	Introduction to next-generation sequencing. DNA and RNA sequencing methods. Reference genomes. Assembly and de novo assembly. Mapping to reference genomes. Selected bioinformatics tools for analysing next-generation sequencing data. Sequencing data formats. Sequencing data processing.	K_W02, K_W08, K_W10, K_U02, K_U05, K_U06, K_K01, K_K02
18.	Research project	The detailed content depends on the topic of a given research project.	K_W03_12 (depending on the issues related to the project) K_U01_09, K_K01_07

6. Study plan.

ROK STUDIÓW: I												
SEMESTR: FIRST												
Name of the subject/course	O/W/Oz W*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Chemistry of organic and inorganic compounds	O	30				40		70	E/Zo	7	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

Functional anatomy of the plant	O	15	25					40	Zo/Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Diversity, biology and systematics of embryophytes	O	15	15					30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Fundamentals of systematic zoology	O	20	30					50	Zo/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Animal histology	O	15	30					45	E/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Microbiology	O	10				20		30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Basis of entrepreneurship	O				15			15	Zo	2	social sciences	Faculty of Biological Sciences
Health and safety	O						4	4	Z	-	-	Department of Health and Safety and Fire Protection
Polish language for foreigners	O						30	30	Zo	0	-	The School of Polish Language and Culture for Foreigners
TOTAL of class hours/ECTS points (including Polish as a foreign language)		105	100	0	15	60	4 (34)	284 (314)		29		

ROK STUDIÓW: I**SEMESTR: SECOND**

Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Biochemistry	O	40				20		60	E/Zo	6	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Genetics	O	30				15		45	E/Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Plant cell biology	O	15	25					40	E/Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Animal cell biology	O	15				30		45	E/Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Microscopic techniques	O					35		35	Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Science behind mindfulness, mindfulness for science		15	15					30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Calculations in experimental biology	O		30					30	Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Physical education	O						30	30	Zo	0	-	University Sports Centre
Foreign language	OzW						60	60	Zo	4	-	Foreign Languages Centre

Polish language for foreigners	O						30	30	E	5	-	The School of Polish Language and Culture for Foreigners
TOTAL of class hours/ECTS points (including Polish as a foreign language)		115	70	0	0	100	90 (30)	375 (405)	0	31 (36)		

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: THIRD

Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Experimental approach to plant developmental biology	O	15	45					60	Zo/Zo	6	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Genetic engineering techniques	O					40		40	Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
PCR techniques in use	O	15				35		50	E/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Basics of evolutionary biology	O				20			20	Zo	2	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Foreign Language	OzW						60	60	Zo	4		Foreign Languages Centre
Physical education	O						30	30	Zo	0	-	University Sports Centre
TOTAL of class hours/ECTS points		30	45	0	20	75	90	260	0	21		

Elective courses for ECTS points	W									9		
TOTAL of ECTS points in semester III										30		

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: FOURTH

Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Molecular genetics	O	30				45		75	E/Zo	8	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Plant physiology	O	30				30		60	E/Zo	6	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Animal physiology	O	30						30	E	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Principals of immunology and virology	O	30				20		50	Zo/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Isolation of plant subcellular fractions technique	O					40		40	Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Foreign language	OzW						60	60	E	4		Foreign Languages Centre
TOTAL of class hours/ECTS points		120	0	0	0	135	60	315	0	30		

ROK STUDIÓW: III

SEMESTR: FIFTH												
Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Animal developmental biology	O	15	30					45	E/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Statistics in biology	O	15	30					45	Zo/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Preparation of B.Sc. thesis	OzW						100	100	Zo	10	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
TOTAL of class hours/ECTS points		30	60	0	0	0	100	190	0	20		
Elective courses for ECTS points	W									9		
TOTAL of ECTS points in semester V										29		

ROK STUDIÓW: III												
SEMESTR: SIXTH												
Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Genetics and molecular biology of plants	O	15				30		45	E/Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Molecular organization of the cell	O	15			15			30	E/Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

Informatics in experimental biology	O		30					30	Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Preparation of B.Sc. thesis	OzW						100	100	Zo	10	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Copyright and labour law	O	15			15			30	Zo/Zo	3	humanities or social sciences	Faculty of Biological Sciences
TOTAL of class hours/ECTS points		45	30	0	30	30	100	235	0	25		
Elective courses for ECTS points	W									6		
TOTAL of ECTS points in semester VI										31		

ELECTIVE COURSES

ROK STUDIÓW: II

SEMESTR: THIRD

Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Elective courses for ECTS points	W									9		
Histological techniques	W	10					20	30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Introduction to cytogenetics	W	30						30	Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

Evolutionary innovations of land plants	W		20	10				30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Methodology of designing scientific research	W	10	20					30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Experimental ecology and ecotoxicology	W		22					22	Zo	2	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Dynamics and regulation of microbial growth	W	10						10	Zo	1	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

ROK STUDIÓW: III

SEMESTR: FIFTH

Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Elective courses for ECTS points	W									9		
Genomic engineering	W					50		50	Zo	5	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Plants secondary metabolites and their practical application	W	10		10		20		40	Zo/Zo/ Zo	4	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Population genetics	W	15				15		30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Infectious parasitic diseases	W	10				20		30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

Bioinformatic analysis of genes and proteins	W		20					20	Zo	2	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Journal club	W			15				15	Zo	2	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Research project	W						100	100	Zo	10	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

ROK STUDIÓW: III

SEMESTR: SIXTH

Name of the subject/course	O/W/OzW*	Form of course Number of class hours							Way to verify learning outcomes	ECTS credits	The discipline(s) to which the course relates	Organizational unit conducting the course
		W	E	S	C	L	Other	Total				
Elective courses for ECTS points	W									6		
Developmental biology of model and non-model invertebrates	W	15	15					30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Applied data analysis in biology	W		20					20	Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Molecular and biochemical principles of plant nutrition	W	10				20		30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
Human genetics	W	15			15			30	Zo/Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
High-throughput data analysis	W				30			30	Zo	3	biological sciences	Faculty of Biological Sciences

Research project	W					100		100	Zo	10	biological sciences	Faculty of Biological Sciences
The research project is carried out within the IPS framework during the 5th or 6th semester. This option is available exclusively to students with a minimum grade point average of 4.5. In semesters 5 and 6, the student is required to complete language training, work on the diploma thesis, and design an individual study plan in such a way as to achieve a minimum of 30 ECTS credits in each semester. The research project may not constitute an integral part of the diploma thesis												

* Subject/Course:

mandatory – O

elective – W

mandatory with choice – OzW

General subjects - occupational health and safety, foreign language, physical education, Polish language - to be entered in the table with the study plan

EXPLANATIONS

Forms of conducting classes:

W - lecture

E - exercises

S - seminar

L - laboratory classes

C - conversion course

Ways of verification of learning outcomes:

E- exam

Z - pass

Zo – pass with grade