

Program studiów**Część A) programu studiów****Efekty uczenia się**

| | | |
|---|---|---|
| Wydział prowadzący studia: | | Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych |
| Kierunek na którym są prowadzone studia: | | biologia |
| Poziom studiów | | studia drugiego stopnia |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: | | poziom 7 |
| Profil studiów: | | ogólnoakademicki |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | | magister |
| Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: | | Dyscyplina: nauki biologiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne |
| Symbol | Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się: | |
| WIEDZA | | |
| K_W01 | posiada pogłębioną oraz aktualną wiedzę z biofizyki i biochemii | |
| K_W02 | wyjaśnia pojęcia biologiczne oraz złożone zjawiska i procesy przyrodnicze, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją | |
| K_W03 | wskazuje właściwe metody badania cech fizykochemicznych organizmów oraz procesów biologicznych | |
| K_W04 | w pogłębionym stopniu zna i rozumie zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach | |
| K_W05 | charakteryzuje jedność i różnorodność struktury i funkcjonowania organizmów | |
| K_W06 | w pogłębionym stopniu zna i rozumie zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących | |
| K_W07 | ma pogłębioną wiedzę na temat wpływu środowiska na zdrowie człowieka | |
| K_W08 | wykazuje pogłębioną wiedzę ze statystyki oraz znajomość specjalistycznych narzędzi informatycznych pozwalających na opisywanie i prognozowanie przebiegu zjawisk przyrodniczych | |
| K_W09 | wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biologicznych | |
| K_W10 | ma pogłębioną wiedzę z zakresu biologii molekularnej umożliwiającą ocenę materiału biologicznego | |
| K_W11 | ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych (biochemii, genetyki, mikrobiologii i fizjologii) wykorzystywaną w badaniach | |
| K_W12 | zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, biblioteki numeryczne) | |
| K_W13 | zna i rozumie w pogłębionym stopniu pojęcia i zasady z zakresu prawa autorskiego i patentowego | |
| K_W14 | zna zasady etyki | |
| K_W15 | w pogłębionym stopniu zna i rozumie aktualne problemy w zakresie biologii | |
| K_W16 | zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu wybranej specjalizacji | |
| K_W17 | definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii | |
| K_W18 | zna zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu biologii | |

| UMIEJĘTNOŚCI | |
|------------------------------|---|
| K_U01 | stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych |
| K_U02 | wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w analizie procesów przyrodniczych. |
| K_U03 | stosuje techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w badaniach biologicznych |
| K_U04 | używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników |
| K_U05 | prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka |
| K_U06 | wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin i zwierząt oraz materiału biologicznego |
| K_U07 | stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu |
| K_U08 | dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski. |
| K_U09 | korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie |
| K_U10 | projektuje i przeprowadza obserwacje i pomiary w terenie i/lub laboratorium w obecności opiekuna |
| K_U11 | wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim |
| K_U12 | posługuje się językiem angielskim umożliwiającym komunikowanie się w zakresie nauk biologicznych zgodnie z wymaganiami B2+ESOKJ |
| K_U13 | stosuje zasady etyki |
| K_U14 | posiada umiejętność ustnego prezentowania wyników w języku polskim i angielskim, jak i napisania doniesienia naukowego w języku angielskim i pracy badawczej w języku polskim |
| K_U15 | posługuje się językiem naukowym w stopniu umożliwiającym dokumentowanie i opracowywanie wyników badań naukowych |
| K_U16 | wykazuje umiejętność wyboru specjalizacji i planuje własną karierę zawodową |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | |
| K_K01 | rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych. |
| K_K02 | rozumie potrzebę poszerzania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób |
| K_K03 | racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych. |
| K_K04 | ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz. |
| K_K05 | ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki. |
| K_K06 | wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy. |
| K_K07 | jest chętny do popularyzacji wiedzy biologicznej |
| K_K08 | wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych i informatycznych do opracowania i prezentacji wyników i analiz. |
| K_K09 | jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy. |
| K_K10 | jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych. |
| K_K11 | jest zdolny do pracy zespołowej. |
| K_K12 | ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw. |

| | |
|-------|---|
| K_K13 | jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w komunikacji oraz przyswajaniu informacji. |
|-------|---|

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

| | | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|--|
| Wydział prowadzący studia: | Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych | | | |
| Kierunek na którym są prowadzone studia: | biologia | | | |
| Poziom studiów: | studia drugiego stopnia | | | |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: | poziom 7 | | | |
| Profil studiów: | ogólnoakademicki | | | |
| Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: | Dyscyplina: nauki biologiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: nauki biologiczne | | | |
| Forma studiów: | studia stacjonarne | | | |
| Liczba semestrów: | 4 | | | |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 120 | | | |
| Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych: | 1010 + godziny zajęć ogólnouczelnianych | | | |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: | magister | | | |
| Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK: | Program kierunku biologia wpisuje się w główny cel strategiczny UMK, jakim jest ugruntowanie wysokiej pozycji uczelni wśród najlepszych instytucji naukowych i dydaktycznych. Został on skonstruowany tak, aby zapewnić najwyższą jakość kształcenia. Jego celem jest nie tylko przekazywanie najnowszej wiedzy, ale również rozwój umiejętności i kompetencji społecznych przyszłych absolwentów. Wszechstronna oferta programowa umożliwi absolwentom podjęcie studiów na wyższych poziomach kształcenia. | | | |
| Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się | | | | |
| Grupy przedmiotów | Przedmiot | Zakładane efekty uczenia się | Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się | Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta |

| | | | | |
|--------------------------|--|--|---|--|
| Przedmioty ogólne | Historia biologii | <p>W1: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii - K_W1</p> <p>U1: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu – K-U07,</p> <p>K1: postępuje zgodnie z kodeksem zasad etycznych pracy naukowej i dobrych obyczajów - K_K06,</p> <p>K2: respektuje zasady publicznej własności wyników badań naukowych z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej - K_K07</p> | Wykład: prezentacja multimedialna, dyskusja | Wykład: zaliczenie na ocenę |
| | Metodologia naukowa | <p>W1: zna metody rozumowania stosowane w naukach biologicznych - K_W02, K_W05, K_W15</p> <p>W2: zna mechanizmy rozwoju teorii naukowych - K_W02, K_W03, K_W04, K_W05</p> <p>W3: zna zasady konstruowania projektów badawczych na gruncie nauk biologicznych - K_W03, K_W08, K_W09, K_W12, K_W14, K_W15</p> <p>U1: potrafi przeprowadzać testy hipotez, sformułowanych w toku realizacji projektów badawczych - K_U07, K_U08,</p> <p>U2: rzetelnie prowadzi badania naukowe stosując się do kodeksu etycznego wynikającego z etosu naukowca - K_U13</p> <p>U3: potrafi prawidłowo formułować pytania badawcze i wyciągać trafne konkluzje na podstawie uzyskanych wyników - K_U07, K_U09</p> <p>K1: prowadząc badania naukowe kieruje się kodeksem etyki naukowca - K_K01, K_K04, K_K05, K_K06</p> <p>K2: wykazuje krytycyzm w stosunku do własnych i cudzych koncepcji badawczych - K_K02, K_K03, K_K04</p> | Wykład, prezentacja, dyskusja | Wykład: zaliczenie na ocenę |
| | Zastosowanie metod bioinformatycznych w biologii | <p>W1: zna bazy danych zawierające informacje biologiczne – K_W12</p> <p>W2: zna aktualne oprogramowanie umożliwiające przeprowadzenie analiz bioinformatycznych -K_W08, K_W12</p> <p>W3: rozumie działanie algorytmów stosowanych w bioinformatyce – K_W08</p> | Wykład z prezentacją multimedialną Ćwiczenia komputerowe | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | | <p>W4: zna i rozumie metodologię sekwencjonowania genów markerowych do badania zbiorowisk mikroorganizmów – K_W02, K_W08, K_W12</p> <p>W5: zna i rozumie metodologię sekwencjonowania transkryptomu (RNAseq) – K_W02, K_W08, K_W12</p> <p>U1 - Umie dobrać oprogramowanie niezbędne do rozwiązania postawionego problemu – K_U09</p> <p>U2: umie dobrać parametry dla wybranego oprogramowania – K_U01, K_U03, K_U04</p> <p>U3: umie wyszukiwać informacje w biologicznych bazach danych i krytycznie interpretować wyniki wyszukiwania – K_U01, K_U04, K_U09</p> <p>U4: umie przeanalizować dane z sekwencjonowania amplikonów genów markerowych – K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U15</p> <p>U5: umie przeanalizować dane z RNAseq - K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U15</p> <p>K1: rozumie potrzebę stosowania aktualnego oprogramowania i baz danych – K_K01, K_K03</p> <p>K2: rozumie ograniczenia stosowanych metod i algorytmów – K_K06</p> <p>K3: potrafi wykonać raport z pracy zespołu badawczego - K_K08, K_K10, K_K11</p> <p>K4: krytycznie interpretuje wyniki analiz - K_K06</p> | | |
| | <p>Scientific publishing and successful grant application</p> | <p>W1: charakteryzuje metodologię badań uprawianej dyscypliny oraz szczegółowe techniki badawcze uprawianej specjalizacji - K_W03</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z różnych dziedzin nauki planując badania naukowe z zakresu biologii - K_U01,</p> <p>U2: pisze artykuły naukowe w języku angielskim - K_U05,</p> <p>K1: postępuje zgodnie z kodeksem zasad etycznych pracy naukowej i dobrych obyczajów - K_K06,</p> <p>K2: respektuje zasady publicznej własności wyników badań naukowych z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej - K_K07</p> | <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prezentacja i ustne przekazywanie wiedzy, - dyskusje <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie plakatu i wniosku o dotację (grantu) | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|-----------------------------------|---|---|---|
| | <p>Mikrobiologia środowiskowa</p> | <p>W1: student posiada wiedzę o znaczeniu mikroorganizmów w różnych środowiskach – K_W11 W2: student potrafi ocenić korzyści i zagrożenia wynikające z występowania mikroorganizmów w różnych środowiskach- K_W09 W3: ma wiedzę o transformacji pokarmu i energii – K_W02; K_W06, K_W09. W4: student zna problem niehodowalności drobnoustrojów występujących w różnych środowiskach i znaczenie tego zjawiska dla człowieka – K_W10. W5: wykazuje znajomość nowoczesnych metod jakościowych i ilościowych stosowanych w mikrobiologii środowiskowej - K_W03, K_W12 W6: student rozróżnia potencjalną i rzeczywistą aktywność drobnoustrojów – K_W02, K_W06; K_W12 W7: student zna współczesne metody oceny różnorodności mikroorganizmów w środowisku – K_W09, K_W12 W8: opisuje i wyjaśnia zjawiska zachodzące między drobnoustrojami w środowisku oraz pomiędzy mikro- i makroorganizmami - K_W08 U1: student potrafi zastosować odpowiednie metody do izolacji i charakterystyki metabolicznej i genetycznej mikroorganizmów - K_U02 U2: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii, biochemii, biologii molekularnej w analizie procesów zachodzących w różnych środowiskach - K_U02 U3: student ma umiejętność określania biomarkerów mikroorganizmów w środowiskach – K_U03. U4: w pogłębionym stopniu stosuje, techniki pomiarowe i analityczne - K_U03 U4: student potrafi określić zagrożenia skażenia środowiska przy pomocy biosensorów bakteryjnych. Prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka - K_U06</p> | <p>Wykład – prezentacja multimedialna laboratorium - ćwiczenia laboratoryjne</p> | <p>Wykład: egzamin Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
|--|-----------------------------------|---|---|---|

| | | | | |
|--|------------------------------|---|---|---|
| | | <p>U5: posługuje się komputerem w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, analizy danych oraz prezentacji wyników - K_U05</p> <p>K1: student rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych, podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - K_K01, K_K06</p> <p>K2: student potrafi zająć stanowisko wobec ważnych społecznych problemów związanych z ochroną zdrowia, środowiska - K_K02, K_K04</p> <p>K3: jest krytyczny w odniesieniu do wyników swojej pracy - K_K05</p> <p>K4: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz - K_K03</p> <p>K5: jest odpowiedzialny za sprzęt, urządzenia, materiał biologiczny oraz pracę własną i innych - K_K08, K_K09</p> | | |
| | Biologia molekularna komórki | <p>W1: ma wiedzę w zakresie czasowo-przestrzennej organizacji ekspresji genów w komórce – K_W01, K_W02, K_W10, K_W11</p> <p>W2: opisuje zjawiska i procesy komórkowe na poziomie molekularnym – K_W01, K_W02, K_W10, K_W11, K_W18</p> <p>W3: charakteryzuje techniki stosowane w biologii molekularnej pokazujące ekspresje genów na poziomie komórkowym i subkomórkowym – K_W09, K_W11, K_W14</p> <p>W4: zna etapy przygotowania materiału biologicznego do analizy w mikroskopowej i rozumie celowość działań podejmowanych przez badacza na każdym etapie - K_W09, K_W11, K_W14</p> <p>W5: zna i rozumie wieloetapową metodykę strategii i metod badawczych opartych na lokalizacji określonych molekuł w materiale biologicznym. K_W03, K_W09, K_W15</p> | <p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Część praktyczna - wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>W6: poznaje idee i znaczenie samoorganizujących się struktur na poziomie komórkowym K_W01, K_W02, K_W15</p> <p>W7: zdobywa najnowszą wiedzę o sposobach obserwacji procesów życiowych w komórkach K_W09, K_W11, K_W14</p> <p>U1: wykorzystuje wybrane narzędzia i technik molekularnych i bioobrazowania w celu wykrycia poszczególnych etapów ekspresji genu w komórce – K_U02, K_U08, K_U10,</p> <p>U2: analizuje i interpretuje obrazy mikroskopowe na różnych poziomach– K_U02, K_U03, K_U08, K_U10</p> <p>U3: ocenia wiarygodność wyników uzyskanych poznanymi technikami molekularnymi i bioobrazowania – K_U03, K_U07, K_U10, K_U13</p> <p>U4: potrafi zaprojektować i wykonać doświadczenie w oparciu o różne techniki oraz opracować i przedstawić wyniki projektu. K_U03, K_U07, K_U10, K_U13</p> <p>U5: potrafi wykonać analizy cytochemiczne, immunocytochemiczne, ultrastrukturalne oraz hybrydyzację in situ. K_U02, K_U03</p> <p>U6: wykazuje umiejętność wnioskowania o rezultatach wykonania procedur lub w oparciu o dostarczone preparaty i dane literaturowe. K_U12, K_U14</p> <p>U7: analizuje przestrzenno-molekularną złożoność ekspresji genów K_U01, K_U02</p> <p>K1: ma świadomość postępu wiedzy w analizie komórkowej i możliwości wykorzystania jej w biologii molekularnej – K_K01, K_K02, K_K07</p> <p>K2: posiada umiejętność pracy w zespole oraz organizacji pracy zespołowej – K_K04, K_K05, K_K09, K_K11</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych – K_K05, K_K09, K_K10, K_K11</p> | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | <p>K4: rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice. K_K01, K_K02, K_K03, K_K13</p> <p>K5: potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. K_K04, K_K08</p> | | |
| | Parazytologia | <p>W1: opisuje i wyjaśnia rolę organizmów pasożytniczych w środowisku - K_W04</p> <p>W2: ma pogłębioną wiedzę o wpływie środowiska na ewolucję organizmów pasożytniczych - K_W07</p> <p>U1: prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka, związane z obecnością w środowisku organizmów pasożytniczych - K_U05</p> <p>U2: korzysta z informacji w języku polskim i angielskim dokonując krytycznej analizy danych na temat organizmów pasożytniczych przedmiotowego - K_U09</p> <p>K1: ma świadomość konieczności ustawicznego pogłębiania wiedzy w zakresie nauki o pasożytach - K_K01</p> <p>K2: jest chętny do popularyzacji wiedzy z zakresu ekologii i ewolucji pasożytów - K_K07</p> | Wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych, Laboratorium z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego. | Wykład: egzamin Laboratorium: zaliczenie na ocenę |
| | Organizmy modyfikowane genetycznie – nadzieje i zagrożenia | <p>W1: wymienia różne sposoby transformacji roślin oraz komórek zwierzęcych, wskazuje na ich wady i zalety – K_W02</p> <p>W2: zna kolejne etapy modyfikacji genetycznych komórek roślinnych i zwierzęcych oraz sposoby ich selekcji - K_W09</p> <p>W3: definiuje modyfikacje genetyczne linii komórkowych - K_W11</p> <p>W4: wyjaśnia przydatność roślin i zwierząt transgenicznych w różnych gałęziach rolnictwa, przemysłu, nauki i medycyny - K_W06, K_W11</p> <p>W5: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie organizmów modyfikowanych genetycznie - K_W15</p> | Metoda dydaktyczna podająca - wykład informacyjny, problemowy z prezentacjami multimedialnymi | Wykład: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|------------------------|-----------------|---|---|--|
| | | <p>W6: wskazuje korzyści i ryzyko wykorzystania biotechnologii w odniesieniu do człowieka i środowiska – K_W06</p> <p>W7: zna przepisy prawne dotyczące biotechnologii i GMO obowiązujące w Unii Europejskiej i Polsce - K_W15</p> <p>U1: posługuje się specjalistyczną terminologią w zakresie biotechnologii w języku polskim i angielskim – K_U11, K_U12</p> <p>U2: wykorzystuje zdobyte informacje do samodzielnej oceny problemów dotyczących GMO – K_U02, K_U05</p> <p>U3: analizuje nadzieje i zagrożenia wynikające ze stosowania GMO – K_U05</p> <p>K1: wykazuje odpowiedzialność przy określaniu zagrożeń związanych z uzyskiwaniem GMO – K_K03, K-K05</p> <p>K2: jest chętny do aktualizowania wiedzy dotyczącej GMO – K_K01, K_K02</p> <p>K3: rozumie potrzebę poszukiwania i stosowania nowych technologii – K_K01</p> | | |
| Język angielski | Język angielski | <p>U1: potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców - K_U12</p> <p>U2: potrafi prowadzić debatę - K_U12</p> <p>U3: potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii stosowanej w naukach biologicznych - K_U12</p> <p>U4: potrafi zrozumieć wykłady na tematy związane z kierunkiem studiów i inne złożone formy prezentacji akademickich i zawodowych - K_U14</p> <p>U5: analizuje i interpretuje teksty związane z dziedziną studiów oraz znajduje w nich informacje potrzebne do funkcjonowania w środowisku akademickim i zawodowym - K_U15</p> <p>U6: potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi pisemne związane z dyscypliną naukową właściwą dla studiowanego kierunku - K_U12, K_U14</p> | <p>Zastosowanie różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.</p> <p>Metody eksponujące (drama, inscenizacja, pokaz, symulacja).</p> <p>Metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka).</p> <p>Metody poszukujące (ćwiczeniowa, giełda pomysłów, oxfordzka, projektu).</p> <p>Metody dydaktyczne w kształceniu online (metody ewaluacyjne)</p> | Lektorat: zaliczenie na ocenę, egzamin pisemny |

| | | | | |
|---|---|--|---|---------------------------------|
| | | U7: samodzielnie tłumaczy tekst o średniej skali trudności przy zastosowaniu terminologii fachowej związanej z kierunkiem studiów - K_U11 | | |
| Przedmioty humanistyczno-społeczne | Wykłady ogólnouczelniane z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych | Efekty uczenia się, formy i metody kształcenia a także sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się znajdują się w opisach wykładów (sylabusach) wybranych przez studenta/tkę z oferty zajęć ogólnouniwersyteckich proponowanych w danym roku akademickim. | | |
| Realizacja pracy magisterskiej | Seminarium | <p>W1: student ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biologii – K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_W11</p> <p>W2: wskazuje źródła informacji naukowej w języku polskim i angielskim dotyczącej aktualnych kierunków rozwoju studiowanej dyscypliny/specjalizacji, jak również zna zasady projektowania eksperymentu, przeprowadzenia analiz i interpretacji uzyskanych wyników – K_W09, K_W11, K_W12, K_W15, K_W16</p> <p>W3: wykazuje znajomość nowoczesnych jakościowych i ilościowych metod badawczych stosowanych w naukach biologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem technik stosowanych podczas realizacji zadania wyznaczonego tematem pracy magisterskiej – K_W03, K_W08, K_W09, K_W12</p> <p>W4: zna i rozumie aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy związane z tematyką badań omawianych podczas spotkań seminaryjnych oraz w ramach realizowanej pracy magisterskiej – K_W15</p> <p>W5: ma wiedzę dotyczącą sposobu przygotowywania prezentacji, raportów, opracowań i manuskryptów oraz wiedzę matematyczną w zakresie opracowywania i analizy danych – K_W08, K_W12</p> <p>W5: zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu prawa patentowego oraz etyki – K_W13, K_W14</p> <p>U1: student posługuje się wiedzą z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania</p> | <p>Metody dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eksponujące: pokaz (prezentacja multimedialna) - podające: wykład konwersatoryjny - poszukujące: projektu, referatu, seminaryjne | Seminarium: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>praktyczne w zakresie biologii K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U07</p> <p>U2: samodzielnie wyszukuje i efektywnie korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim w zakresie tematyki prowadzonych seminariów oraz przygotowywanej pracy magisterskiej, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny wyników, co umożliwia mu poprawne wnioskowanie i uzasadnianie opinii na dany temat – K_U01, K_U02, K_U09, K_U11, K_U12</p> <p>U3: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu – K_U07</p> <p>U4: posługuje się językiem obcym umożliwiającym komunikowanie się zgodnie z wymaganiami B2 ESOKJ – K_U12, K_U14</p> <p>U5: samodzielnie przygotowuje prezentację multimedialną oraz wygłasza referat dotyczący zagadnień związanych z tematyką badawczą wybranej katedry/specjalizacji i przygotowywanej pracy magisterskiej, posługuje się prawidłową terminologią naukową i specjalistyczną – K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U14, K_U15</p> <p>U5: posiada umiejętność wyboru specjalizacji oraz planuje własną karierę zawodową – K_U16</p> <p>K1: krytycznie analizuje wyniki własnych badań oraz badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących ich wartość i zwiększających efektywność pracy – K_K03, K_K04, K_K06,</p> <p>K2: rozumie potrzebę dalszego kształcenia oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych, ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw – K_K01, K_K02, K_K07, K_K12, K_K13</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|-----------------------|--|--|---|
| | | K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz konieczności przestrzegania zasad etyki – K_K04, K_K05 | | |
| | Pracownia magisterska | <p>W1: student ma pogłębioną wiedzę teoretyczną z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą pracę badawczą i działania praktyczne w zakresie biologii – K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_W11</p> <p>W2: zna specjalistyczną terminologię i język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną literaturą w zakresie nauk biologicznych – K_W16</p> <p>W3: definiuje zadanie i problem badawczy oraz dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania – K_W03, K_W09, K_W11, K_W12</p> <p>W4: wykazuje pogłębioną znajomość technik analitycznych, biochemicznych i molekularnych stosowanych w naukach biologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem metod w ramach wybranej specjalizacji oraz stosowanych podczas realizacji zadania wyznaczonego tematem pracy magisterskiej – K_W03, K_W08, K_W09, K_W12</p> <p>W5: zna i rozumie aktualnie dyskutowane w literaturze specjalistycznej problemy związane z tematyką badań w ramach realizowanej pracy magisterskiej – K_W15</p> <p>W6: zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu prawa patentowego oraz etyki i jest przekonany o konieczności przestrzegania ich w przyszłej pracy zawodowej – K_W13, K_W14</p> <p>W7: zna zasady tworzenia form indywidualnej przedsiębiorczości – K_W18</p> <p>W8: zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii – K_W17</p> <p>U1: student samodzielnie wyszukuje i efektywnie korzysta z literatury naukowej oraz popularno-naukowej w języku polskim i angielskim w zakresie tematyki przygotowywanej pracy magisterskiej, posiada</p> | <p>Metody dydaktyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eksponujące: pokaz - podające: opis, pogadanka - poszukujące: <ul style="list-style-type: none"> ćwiczeniowa, doświadczeń, laboratoryjna | Pracownia magisterska: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>umiejętność selekcji oraz krytycznej oceny analizowanych danych oraz wyciągania wniosków – K_U01, K_U02, K_U04, K_U09, K_U11, K_U12</p> <p>U2: Pod kierunkiem promotora planuje i realizuje powierzone zadanie badawcze, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki opierając się na danych literaturowych, krytycznie je dyskutuje oraz formułuje wnioski – K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10</p> <p>U3: W celu realizacji powierzonego zadania badawczego w pogłębionym stopniu stosuje techniki metody nauk przyrodniczych – K_U03, K_U06, K_U08, K_U10</p> <p>U4: Przygotowuje pracę magisterską zgodnie z regułami pisania oryginalnych prac naukowych – K_U04, K_U14, K_U15</p> <p>U6: Przestrzega zasad etyki – K_U13</p> <p>U5: posiada umiejętność wyboru specjalizacji oraz planuje własną karierę zawodową – K_U16</p> <p>K1: Krytycznie analizuje wyniki własnych badań oraz badań innych autorów i ma świadomość konieczności podejmowania działań podnoszących ich wartość i zwiększających efektywność pracy– K_K03, K_K04, K_K06</p> <p>K2: rozumie i konsekwentnie stosuje zasadę podnoszenia swoich kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych, również po skończeniu studiów, ma świadomość znaczenia podejmowania własnych inicjatyw – K_K01, K_K02, K_K07, K_K12, K_K13</p> <p>K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych analiz i ekspertyz oraz konieczności przestrzegania zasad etyki – K_K04, K_K05</p> <p>K4: jest chętny do pracy zespołowej i jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych – K_K09, K_K10, K_K11</p> <p>K5: jest świadomy roli społecznej absolwenta kierunku biologia i ryzyka wykonywanej działalności oraz ponoszenia odpowiedzialności w zakresie stosowanych</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | metod badawczych – K_K04, K_K07, K_K09, K10, K_K12 | | |
| BLOKI DO WYBORU * | | | | |
| BLOK I * mikrobiologia | Microbial molecular genetics and genome dynamics | <p>W1: opisuje na poziomie molekularnym replikację bakterii, transkrypcję, rekombinację, mutacje, procesy naprawy DNA – K_W01, K_W02, K_W10, K_W15</p> <p>W2: ma uporządkowaną wiedzę z zakresu genetyki bakterii i wirusów, molekularnych mechanizmów ekspresji genów i jej regulacji - K_W01, K_W02, K_W10, K_W11, K_W15</p> <p>W3: definiuje i wyjaśnia metody: inżynierii genetycznej, analizy genomu, ekspresji genów, mutagenyzy <i>in vitro</i> - K_W01, K_W02, K_W09, K_W10, K_W11, K_W15</p> <p>U1: potrafi wyizolować genomowe i plazmidowe DNA, przeprowadzić trawienie enzymami restrykcyjnymi, elektroforezę DNA i ligację DNA - K_U03, K_U07, K_U09, K_U10</p> <p>U2: potrafi przeprowadzić przygotowanie kompetentnych komórek E. coli i ich transformację - K_U03, K_U07, K_U09, K_U10</p> <p>U3: potrafi skonfigurować i przeprowadzić PCR na genomowym i plazmidowym DNA - K_U07, K_U09, K_U10</p> <p>U4: potrafi analizować sekwencję nukleotydów w celu znalezienia osadzonego genu/genów – K_U04</p> <p>K1: jest odpowiedzialny za sprzęt laboratoryjny i zaangażowany w wykonywanie eksperymentów - K_K09</p> <p>K2: potrafi współpracować w zespole - K_K10</p> <p>K3: jest świadomy ograniczeń swojej wiedzy i umiejętności oraz rozumie konieczność ich ciągłego doskonalenia - K_K01, K_K02</p> | <p>Wykład informacyjny: - prezentacja ppt</p> <p>Laboratorium : - wprowadzenie w formie prezentacji (format ppt) - eksperymenty przeprowadzane przy użyciu sprzętu laboratoryjnego</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
| | Analiza instrumentalna w mikrobiologii | <p>W1: Wskazuje właściwe metody badania cech fizykochemicznych mikroorganizmów oraz procesów biologicznych - K_W03</p> | <p>Wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | | <p>W2: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biologicznych - K_W09</p> <p>W3: zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, biblioteki numeryczne) - K_W12</p> <p>U1: w pogłębionym stopniu stosuje techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w mikrobiologii - K_U03</p> <p>U2: wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin i zwierząt oraz materiału biologicznego - K_U06</p> <p>U3 dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U4 Projektuje i przeprowadza obserwacje i pomiary w laboratorium w obecności opiekuna - K_U10</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych - K_K01</p> <p>K2: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz - K_K04</p> <p>K3: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy - K_K06</p> <p>K4 jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy - K_K09</p> | <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczenia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja | |
| | <p>Identyfikacja i taksonomia mikroorganizmów</p> | <p>W1: posiada pogłębioną oraz aktualną wiedzę z zakresu metod wykorzystywanych do identyfikacji mikroorganizmów - K_W01</p> <p>W2: wskazuje odpowiednie metody biochemiczne, biofizyczne, biologii molekularnej i immunologiczne oraz procedury badawcze mikroorganizmów stosowane w celu identyfikacji taksonów - K_W03</p> <p>W3: opisuje różnorodność struktury i funkcji organizmów - K_W04</p> | <p>Wykład – prezentacja multimedialna</p> <p>Laboratorium -, praca przy komputerach – analiza danych</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>W4: ma wiedzę z zakresu metod biologii molekularnej umożliwiającą ocenę materiału mikrobiologicznego – K_W09</p> <p>W5: posiada aktualną wiedzę z zakresu biochemii, genetyki, mikrobiologii i immunologii wykorzystywaną w badaniach identyfikacji drobnoustrojów - K_W10</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu bakteriologii, mykologii, biochemii, immunologii i biologii molekularnej w analizie mikroorganizmów - K_U02</p> <p>U2: w pogłębionym stopniu stosuje techniki analityczne wykorzystywane w identyfikacji mikroorganizmów - K_U03</p> <p>U3: wykorzystuje komputer w zakresie koniecznym do wyszukiwania i wykorzystywania baz danych, analizy sekwencji nukleotydowych, sporządzania analiz, tworzenia drzew filogenetycznych i prezentacji wyników - K_U04</p> <p>U4: dokonuje analiz i pomiarów, interpretuje uzyskane wyniki, i na ich podstawie opracowuje i prezentuje poprawne wnioski - K_U07</p> <p>U5: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny uzyskanych wyników, co umożliwia poprawne wnioskowanie - K_U08</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania i aktualizowania wiedzy z zakresu metod identyfikacji mikroorganizmów z wykorzystaniem czasopism naukowych, portali i baz danych naukowych- K_K01</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie ocenia informacje pozyskane z literatury i Internetu w celu poprawnej identyfikacji mikroorganizmów oraz analizy filogenetycznej - K_K03</p> <p>K3: jest krytyczny w odniesieniu do wyników swojej pracy- K_K05</p> <p>K4: wykazuje zrozumienie w odniesieniu do wykorzystywania metod informatycznych w opracowaniu i prezentacji wyników i analiz - K_K07</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | | K5: jest odpowiedzialny za sprzęt, urządzenia, materiał biologiczny oraz pracę własną i innych - K_K09 | | |
| | Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii przemysłowej | <p>W1: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biologicznych – K_W09</p> <p>W:2 Ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych (biochemii, genetyki, mikrobiologii i fizjologii) wykorzystywaną w badaniach - K_W11</p> <p>W:3 wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii – K_W15</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii, biologii molekularnej i fizjologii w analizie procesów przyrodniczych – K_U02</p> <p>U2: w pogłębionym stopniu stosuje techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w badaniach biologicznych – K_U03</p> <p>U3: Używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników – K_U04</p> <p>U4: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski – K_U08</p> <p>K1: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz – K_K04</p> <p>K2: ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki. – K_K05</p> <p>K3: jest chętny do popularyzacji wiedzy biologicznej – K_K07</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy – K_K07</p> <p>K5: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych – K_K10</p> <p>K6: jest zdolny do pracy zespołowej – K_K11</p> | <p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacją multimedialną <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczeniowa, - doświadczenia, - obserwacje | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|---------------------------------|---|--|---|
| | <p>Mutualistic interactions</p> | <p>W1: opisuje złożone zjawiska i procesy zachodzące w ryzosferze - K_W02; W2: wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle współczesnych nauk przyrodniczych - K_W02; W3: ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą prace badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii - K_W03; W4: definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania – K_W09; W5: zna aktualnie dyskutowane w literaturze kierunkowej problemy z danej dyscypliny - K_W11. U1: w pogłębionym stopniu stosuje metody i techniki biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku - K_U02; U2: korzysta regularnie z naukowych czasopism polskich i anglojęzycznych dostępnych w formie papierowej i elektronicznej - K_U11 U3: analizuje i interpretuje oryginalne prace badawcze zarówno w języku polskim jak i angielskim - K_U11; U4: weryfikuje dane otrzymane podczas przeprowadzonych eksperymentów - K_U08. K1: student przestrzega zasad pracy w laboratorium i dba o dokładność wykonywania prac laboratoryjnych - K_K09 K3: zna ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji oraz wykazuje gotowość stałego uczenia się i rozwoju oraz jest otwarty na nowe idee - K_K06 K4: potrafi pracować indywidualnie i w zespole - K_K11 K5: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową - K_K10 K6: jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej funkcjonowania mikroorganizmów w środowisku naturalnym - K_K06</p> | <p>Metody podające: - opis - wykład informacyjny (konwencjonalny) - wykład konwersatoryjny Metody poszukujące: - biograficzna - ćwiczeniowa - doświadczeń - laboratoryjna - obserwacji - pomiaru w terenie - projektu</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
|--|---------------------------------|---|--|---|

| | | | | |
|--|----------------------|---|---|---|
| | <p>Fitopatologia</p> | <p>W1: orientuje się w rozwoju i obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych trendach fitopatologii oraz wskazuje ich związek z innymi dyscyplinami przyrodniczymi - K_W11, K_W15, K_W16</p> <p>W2: student charakteryzuje mikroorganizmy chorobotwórcze dla roślin. Podaje przykłady ważnych gospodarczo chorób roślin - K_W02, K_W04, K_W05, K_W07</p> <p>W3: zna metody z zakresu diagnostyki chorób roślin - K_W09</p> <p>W4: objaśnia etapy procesu chorobowego u roślin. Wymienia i charakteryzuje czynniki warunkujące patogeniczność mikroorganizmów oraz opisuje mechanizmy odporności roślin - K_W04</p> <p>W5: objaśnia związki między osiągnięciami fitopatologii a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej - K_W18</p> <p>U1: student wybiera sposób diagnozowania chorób roślin, przeprowadza makro- i mikroskopową obserwację chorych tkanek roślin - K_U03</p> <p>U2: wybiera metodę izolacji patogenów z tkanek roślin i sposób ich identyfikacji - K_U08</p> <p>U3: przeprowadza izolację fitopatogenów z tkanek roślin - K_U03, K_U08</p> <p>U4: planuje i przeprowadza hodowlę fitopatogenów - K_U03</p> <p>U5: samodzielnie wyszukuje i korzysta z dostępnych źródeł informacji biologicznej, w tym ze źródeł elektronicznych - K_U11</p> <p>K1: student przestrzega zasad pracy w laboratorium i dba o dokładność wykonywania prac laboratoryjnych - K_K04, K_K06</p> <p>K2: ma świadomość zagrożenia ze strony mikroorganizmów fitopatogenicznych potencjalnie chorobotwórczych dla człowieka - K_K09</p> | <p>Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny</p> <p>Metody dydaktyczne aktywizujące - Ćwiczenia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje;</p> | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
|--|----------------------|---|---|---|

| | | | | |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| | | <p>K3: zna ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji oraz wykazuje gotowość stałego uczenia się i rozwoju oraz jest otwarty na nowe idee - K_K02</p> <p>K4: potrafi pracować indywidualnie i w zespole - K_K11</p> | | |
| | Mikrobiom człowieka i zwierząt | <p>W1: posiada wiedzę na temat występowania mikroorganizmów w ciele człowieka i zwierząt - K_W01</p> <p>W2: wyjaśnia pojęcia ontocenoza, ontohabitat, mikrohabitat, ontosfera, - K_W02</p> <p>W3: wymienia i opisuje narządy najczęściej zasiedlane przez mikroorganizmy i określa przyczyny oraz drogi ich zakażeń - K_W02</p> <p>W4: posiada wiedzę z zakresu metod izolacji i identyfikacji mikroorganizmów - K_W03</p> <p>W5: objaśnia wzajemne oddziaływania pomiędzy mikroorganizmami oraz mikroorganizmami a narządami organizmów, w których występują - K_W05</p> <p>W6: posiada wiedzę na temat wpływu mikroorganizmów tworzących ontocenozy na życie i zdrowie człowieka i zwierząt, w których występują - K_W06</p> <p>W7: Omawia skład taksonomiczny wybranych ontocenoz - K_W02</p> <p>W8: wyjaśnia rodzaje interakcji między populacjami drobnoustrojów w ontocenozach - K_W05</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii, biochemii, immunologii, biologii molekularnej w analizie zależności pomiędzy organizmem a mikroorganizmami tworzącymi ontocenozy narządowe oraz w analizie mikroorganizmów poszczególnych ontocenoz- K_U02</p> <p>U2: poprawnie i świadomie szacuje potencjalne zagrożenia lub pozytywne skutki dla zdrowia i życia człowieka oraz zwierząt, wynikające z obecności w ich narządach mikroorganizmów - K_U05</p> <p>U3: dokonuje analiz i pomiarów, interpretuje uzyskane wyniki i na ich podstawie opracowuje i prezentuje poprawne wnioski – K_U07</p> | <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pokaz <p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład konwencjonalny, - wykład konwersatoryjny, - wykład problemowy <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczeniowa, - doświadczeń, - laboratoryjna, - obserwacji, - seminaryjna | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|---------------------------------------|--|---|---|
| | | <p>U4: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny uzyskanych wyników, co umożliwia poprawne wnioskowanie – K_U08</p> <p>K1: jest zdolny do koordynacji własnej pracy z pracą zespołu, ustalania ze współpracownikami zadań do wykonania podziału pracy - K_K10</p> <p>K2: ma świadomość możliwości wykorzystania posiadanej wiedzy w praktyce i zawodzie - K_K11</p> <p>K3: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania i aktualizowania wiedzy z zakresu ontocenoz narządowych i zmian jakie w nich zachodzą – K_K01</p> <p>K4: ma świadomość odpowiedzialności za wyniki badań, analiz i ekspertyz – K_K04</p> <p>K5: jest krytyczny w odniesieniu do wyników swojej pracy – K_K05</p> <p>K6: ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia – K_K08</p> <p>K7: racjonalnie i krytycznie ocenia informacje pozyskane z literatury i Internetu w celu poprawnego opisu ontocenoz - K_K03</p> <p>K8: jest odpowiedzialny za sprzęt, urządzenia, materiał biologiczny – K_K09</p> | | |
| | Biologia biofilmów mikrobiologicznych | <p>W1: posiada pogłębioną oraz aktualną wiedzę z mikrobiologii, K_W01</p> <p>W2: wyjaśnia złożone zjawiska i procesy mikrobiologiczne, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją, K_W02</p> <p>W3: wskazuje odpowiednie metody i procedury badawcze biofilmów mikrobiologicznych oraz procesów w nich zachodzących, K_W03</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii, biochemii, ekologii i biologii molekularnej w analizie procesów mikrobiologicznych zachodzących w biofilmach, K_U02</p> | <p>Wykład z prezentacją multimedialną,</p> <ul style="list-style-type: none"> - dyskusja, - pokaz, - zajęcia laboratoryjne, - eksperyment | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--------------|---|---|--|
| | | <p>U2: w pogłębionym stopniu stosuje techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w badaniach nad biofilmami, K_U03</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy mikrobiologicznej z wykorzystaniem czasopism naukowych, portali i baz danych naukowych, K_K01</p> <p>K2: ma świadomość odpowiedzialności za wyniki badań i analiz. K_K04</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za sprzęt i urządzenia wykorzystywane do badań. K_K09</p> | | |
| | Metagenomics | <p>W1: opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące w zbiorowiskach mikroorganizmów - K_W04</p> <p>W2: objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących - K_W07</p> <p>W3: wykazuje pogłębioną wiedzę ze statystyki oraz znajomość specjalistycznych narzędzi informatycznych pozwalających na opisywanie przebiegu zjawisk przyrodniczych - K_W08</p> <p>W4: ma wiedzę z zakresu biologii molekularnej umożliwiającą ocenę materiału biologicznego - K_W10</p> <p>W5: ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych (biochemii, genetyki, mikrobiologii i fizjologii) wykorzystywaną w badaniach - K_W11</p> <p>U1: stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych - K_U01</p> <p>U2: używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U04</p> <p>U3: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie - K_U09</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych - K_K01</p> | <p>Zajęcia praktyczne – laboratoryjne; metody:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczeniowa, - doświadczalna, - laboratoryjna, - obserwacja | <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | <p>K2: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz - K_K04</p> <p>K3: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy - K_K07</p> <p>K4: wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych i informatycznych do opracowania i prezentacji wyników i analiz - K_K08</p> <p>K5. jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w komunikacji oraz przyswajaniu informacji - K_K13</p> | | |
| | Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej | <p>W1: opisuje złożone zjawiska i procesy zachodzące w ryzosferze - K_W02</p> <p>W2: wyjaśnia zjawiska biologiczne na tle współczesnych nauk przyrodniczych - K_W02</p> <p>W3: ma pogłębioną wiedzę z dyscyplin kierunkowych umożliwiającą prace badawczą i działania praktyczne w zakresie biotechnologii - K_W03</p> <p>W4: definiuje zadanie lub problem badawczy i dobiera właściwe metody eksperymentalne do ich rozwiązania – K_W09</p> <p>W5: zna aktualnie dyskutowane w literaturze kierunkowej problemy z danej dyscypliny - K_W11</p> <p>U1: w pogłębionym stopniu stosuje metody i techniki biologii molekularnej do rozwiązania zadania badawczego z dziedzin nauki właściwych dla studiowanego kierunku - K_U02</p> <p>U2: korzysta regularnie z naukowych czasopism polskich i anglojęzycznych dostępnych w formie papierowej i elektronicznej - K_U11</p> <p>U3: analizuje i interpretuje oryginalne prace badawcze zarówno w języku polskim jak i angielskim - K_U11</p> <p>U4: weryfikuje dane otrzymane podczas przeprowadzonych eksperymentów - K_U08</p> <p>K1 - student przestrzega zasad pracy w laboratorium i dba o dokładność wykonywania prac laboratoryjnych - K_K09</p> | <p>Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny</p> <p>Metody dydaktyczne aktywizujące - Ćwiczenia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | | <p>K2 - zna ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji oraz wykazuje gotowość stałego uczenia się i rozwoju oraz jest otwarty na nowe idee - K_K06</p> <p>K3 – pracuje indywidualnie i w zespole - K_K11</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i aparaturę naukową - K_K10</p> <p>K5: jest chętny do popularyzacji wiedzy dotyczącej funkcjonowania mikroorganizmów w środowisku naturalnym - K_K06</p> | | |
| | <p>Mikrobiologiczne wzorce patogenów: reakcje immunologiczne</p> | <p>W1: definiuje pojęcia: molekularne wzorce związane z patogenami, receptory rozpoznające wzorce (PRR), receptory Toll-podobne, odporność wrodzona i nabyta, gorączka, stan zapalny - K_W02, K_W07, K_W011</p> <p>W2: opisuje szlaki transdukcji sygnału związane z aktywacją receptorów rozpoznających antygen oraz efekt biologiczny ich pobudzenia – K_W02, K_W07, K_W011</p> <p>W3: opisuje mikrobiologiczne wzorce patogenów charakterystyczne dla różnych drobnoustrojów - K_W02, K_W07, K_W011</p> <p>W4: definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas doświadczeń wykonywanych z użyciem materiału mikrobiologicznego – K_W12</p> <p>W5: wykazuje znajomość metod ilościowych i jakościowych oraz technik molekularnych do oceny aktywacji komórek immunologicznych oraz organizmów jednokomórkowych przez mikrobiologiczne wzorce patogenów – K_W09, K_W10</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii i immunologii do oceny wpływu molekularnych wzorców patogenu na układ odpornościowy oraz behavior organizmów jednokomórkowych – K_U02, K_U05</p> <p>U2: stosuje techniki pomiarowe i analityczne oraz metody ilościowe i jakościowe do oceny procesów zachodzących z udziałem układu odpornościowego pobudzonego przez mikroorganizmy – K_U03, K_U07</p> | <p>Wykład z prezentacjami multimedialnymi</p> <p>Laboratorium ma charakter doświadczalny</p> | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|---|
| | | <p>U3: dokonuje pomiarów związanych z aktywacją komórek immunologicznych oraz organizmów jednokomórkowych przez mikrobiologiczne wzorce patogenów – K_U08, K_U10</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy na temat wpływu infekcji na funkcjonowanie organizmu człowieka – K_K01</p> <p>K2: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej oraz innych oraz za powierzony sprzęt podczas przeprowadzania doświadczeń z wykorzystaniem materiału mikrobiologicznego – K_09, K_10</p> <p>K3: jest zdolny do pracy zespołowej podczas wykonywania eksperymentów – K_K11</p> <p>K4: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzonych doświadczeń oraz wykazuje krytycyzm w odniesieniu do uzyskanych wyników swojej pracy – K_K04, K_K06</p> | | |
| | Bioaugmentacja i biopreparaty mikrobiologiczne | <p>W1: wyjaśnia pojęcia mikrobiologiczne oraz złożone zjawiska i procesy zachodzące w trakcie prowadzenia remediacji środowiska metodą bioaugmentacji, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją biopreparatów - K_W02</p> <p>W2: objaśnia wzajemne oddziaływania pomiędzy mikroorganizmami a środowiskiem ich występowania - K_W06</p> <p>W3: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie produkcji i zastosowania biopreparatów mikrobiologicznych - K_W15</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii i ekologii w analizie procesów mikrobiologicznych i ogólnie przyrodniczych związanych z wykorzystaniem procesów bioaugmentacji oraz stosowaniem biopreparatów mikrobiologicznych - K_U02</p> <p>U2: wykorzystuje komputer i inne urządzenia elektroniczne w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy</p> | <p>Wykład: wykład informacyjny z prezentacją multimedialną</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> - giełda pomysłów, - doświadczeń, - badania laboratoryjne, - obserwacja, | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | | <p>danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników - K_U04</p> <p>U3: dokonuje analiz i pomiarów, interpretuje uzyskane wyniki, i na ich podstawie opracowuje i prezentuje poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U4: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwi poprawne wnioskowanie - K_U09</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych oraz popularnonaukowych - K_K01</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie ocenia informacje dotyczące stosowania biopreparatów mikrobiologicznych pozyskane z literatury, Internetu i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do mikrobiologii - K_K03</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za sprzęt, urządzenia, materiał biologiczny oraz pracę własną i innych - K_K10</p> <p>K4: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K11</p> | | |
| | Rośliny lecznicze w walce z patogenami | <p>W1: wskazuje odpowiednie metody i procedury badawcze mikroorganizmów oraz procesów biologicznych wpływających na drobnoustroje - K_W03</p> <p>W2: opisuje różnorodność struktury i funkcji organizmów roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem grupy roślin leczniczych - K_W04</p> <p>U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii, botaniki, biochemii, ekologii roślin w analizie procesów mikrobiologicznych i ogólnoprzyrodniczych - K_U02</p> <p>U2: dokonuje analiz i pomiarów, interpretuje uzyskane wyniki, i na ich podstawie opracowuje i prezentuje poprawne wnioski - K_U07</p> <p>U3: samodzielnie przedstawia hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu - K_U06</p> | <p>Wykład z prezentacją multimedialną</p> <p>Dyskusja, pokaz, zajęcia laboratoryjne, eksperyment, burza mózgów</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|---|------------------------------------|--|--|---|
| | | <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych, portali i baz danych naukowych oraz popularnonaukowych - K_K01</p> <p>K2: jest krytyczny w odniesieniu do wyników swojej pracy - K_K05</p> <p>K3: ma świadomość możliwości wykorzystania posiadanej wiedzy w praktyce i zawodzie - K_K11</p> <p>K4: racjonalnie i krytycznie ocenia informacje pozyskane z literatury, Internetu i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do mikrobiologii - K_K03</p> <p>K5: jest krytyczny w odniesieniu do wyników swojej pracy -K_K05</p> | | |
| BLOK II * biologia komórkowa i molekularna | Kultury in vitro roślin i zwierząt | <p>W1: student wyjaśnia pojęcia biologiczne związane z kulturami in vitro roślin (np. sterylizacja, regeneracja, sztuczne nasiona) oraz komórek zwierzęcych (monokultura, ko-kultura, linie komórkowe) - K_W02, K_W04</p> <p>W2: wskazuje właściwe metody regeneracji z różnych typów materiałów roślinnych - K_W03</p> <p>W3: opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące podczas różnicowania pąków i korzeni przybyszowych oraz podczas stresu oksydacyjnego i cytotoksycznego w komórkach zwierząt i człowieka, tłumaczy zachodzące procesy i interakcje - K_W04, K_W07</p> <p>W4: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biologicznych, szczególnie w zakresie kultur in vitro - K_W09</p> <p>W5: ma aktualną wiedzę z zakresu szczegółowych nauk biologicznych (biochemii, genetyki, mikrobiologii i fizjologii) wykorzystywaną w badaniach - K_W11</p> <p>W6: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie współczesnych badań in vitro - K_W15</p> <p>W7: definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii - K_W17</p> | <p>Wykład z prezentacją multimedialną, demonstracja procedur w postaci filmu;</p> <p>Zajęcia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w warunkach aseptycznych, - analiza makroskopowa i mikroskopowa regenerantów, - metoda doświadczeń i analiz laboratoryjnych, - obserwacji, - metoda problemowa | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>U1: student wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii, mikrobiologii i fizjologii do analizy procesów na poziomie komórkowym i tkankowym - K_U02</p> <p>U2: w pogłębionym stopniu stosuje techniki analityczne oraz metody jakościowe i ilościowe do oceny materiału komórkowego i tkankowego - K_U03, K_U06</p> <p>U3: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu - K_U07</p> <p>U4: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje, i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U5: projektuje i przeprowadza eksperyment naukowy laboratorium w obecności opiekuna - K_U10</p> <p>U6: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim - K_U11</p> <p>U7: posługuje się językiem naukowym w stopniu umożliwiającym dokumentowanie i opracowywanie wyników badań naukowych, wnioskowanie oraz przygotowywanie krótkich prezentacji - K_U11, K_U15</p> <p>K1: student rozumie potrzebę powiększania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, chętnie popularyzuje zdobytą wiedzę - K_K02, K_K07</p> <p>K2: wykazuje racjonalizm i krytycyzm w odniesieniu do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu i innych źródeł masowego przekazu oraz do wyników swojej pracy - K_K03, K_K06</p> <p>K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz - K_K04</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy - K_K09</p> <p>K5: jest zdolny do pracy zespołowej, odpowiedzialny za pracę własną i innych - K_K10, K_K11</p> | | |
|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|----------------------|---|---|---|
| | <p>Neurobiologia</p> | <p>W1: tłumaczy zjawiska leżące u podstaw funkcjonowania układu nerwowego wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę z zakresu biofizyki i biochemii - K_W01 W2: wyjaśnia związek między budową części układu nerwowego a ich funkcją - K_W02 W3: wskazuje metody badania funkcji układu nerwowego na różnych poziomach jego organizacji - K_W03 W4: opisuje związki zachodzące między układem nerwowym, układem hormonalnym, odpornościowym i psychiką - K_W04 W5: wyjaśnia rolę środowiska w funkcjonowaniu układu nerwowego i psychiki człowieka - K_W06, K_W07 W6: posiada aktualną wiedzę na temat wybranych zagadnień związanych z badaniami prowadzonymi w zakresie neurobiologii - K_W011 U1: stosuje wiedzę z zakresu biochemii, biologii molekularnej i fizjologii zwierząt do analizy zjawisk związanych z funkcjonowaniem układu nerwowego - K_U02 U2: stosuje wybrane techniki w badaniu funkcjonowania układu nerwowego - K_U03. U3: korzysta z komputera w celu wyszukiwania literatury fachowej w języku angielskim oraz przygotowania prezentacji/projektu z zakresu funkcjonowania układu nerwowego - K_U04, K_U09, K_U011 U4: wykonuje eksperymenty zgodnie z instrukcją, interpretuje obserwacje i uzyskane wyniki, wyciąga prawidłowe wnioski - K_U08 U5: posługuje się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w zajęciach i zaliczenie zajęć - dyskutuje w języku angielskim w zakresie zagadnień związanych z funkcjonowaniem układu nerwowego K_U12. K1: rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy, korzystając z podręczników, czasopism naukowych i popularnonaukowych - K_K01</p> | <p>Metody dydaktyczne podające: - opis - pogadanka - wykład informacyjny (konwencjonalny) Metody dydaktyczne poszukujące: - szkolenia - doświadczenia - laboratorium - obserwacje</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
|--|----------------------|---|---|---|

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| | | <p>K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanych z literatury naukowej, Internetu i innych źródeł masowego przekazu na tematy związane z neurobiologią i zdrowiem psychicznym - K_K03</p> <p>K3: jest świadomy odpowiedzialności za rzetelność prowadzonych badań, analiz, wydawania opinii i ocen - szczególnie w odniesieniu do problematyki chorób układu nerwowego - K_K04</p> <p>K4: jest świadomy wagi podejmowania własnych inicjatyw, np. w zakresie działań mających na celu pomoc osobom z chorobami układu nerwowego - K_K12</p> | | |
| | Cellular communication and signal transduction | <p>W1: opisuje ogólne zasady sygnalizacji między- i wewnątrzkomórkowej K_W01</p> <p>W2: klasyfikuje i charakteryzuje receptory K_W02</p> <p>W3: objaśnia mechanizmy transdukcji sygnałów w komórce K_W04</p> <p>W4: rozpoznaje systemy komunikacji międzykomórkowej K_W05</p> <p>U1: analizuje na wybranych przykładach przepływ sygnału pomiędzy receptorem, a efekтором K_U01,</p> <p>U2: interpretuje systemy komunikacji międzykomórkowej K_U02</p> <p>U3: wykazuje umiejętność interpretacji wyników i poprawnego wnioskowania na podstawie danych K_U07</p> <p>U4: umie sporządzić raport i zaprezentować wyniki K_U08</p> <p>U5: wykazuje umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych z zakresu anatomii i histologii K_U11</p> <p>K1: rozumie potrzebę pogłębiania wiedzy K_K01</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie odnosi się do informacji pozyskanych ze źródeł literaturowych K_K03</p> <p>K3: wykazuje krytycyzm w odniesieniu do wyników swojej pracy oraz ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność wykonywanych badań K_K07</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych K_K10</p> | <p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny <p>Metody dydaktyczne aktywizujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zajęcia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Biochemia i regulacja metabolizmu</p> | <p>W1: zna kluczowe cząsteczki uczestniczące w przemianach metabolicznych oraz lokalizację subkomórkową szlaków metabolicznych – K_W01 W2: zna budowę i rolę błony cytoplazmatycznej w transporcie metabolitów oraz rodzaje transportu przez błony – K_W01 W3: rozumie mechanizmy regulacji aktywności enzymu na poziomie molekularnym – K_W01, K_W02, K_W11, K_W16 W4: zna szlaki kataboliczne i anaboliczne i wyjaśnia problem konieczności ich regulacji - K_W0,1; K_W02; K_W16 W5: zna metody badania enzymów regulatorowych - K_W01; K_W02; K_W 03; K_W16 U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu biochemii w analizie procesów zachodzących w komórkach – K_U02 U2: przeprowadza analizy ilościowe i jakościowe białek enzymatycznych - K_U03; K_U08; K_U10 U3: przygotowuje dokumentację, interpretuje wyniki doświadczeń i poprawnie wyciąga wnioski z wykonanych eksperymentów – K_U04; K_U09, K_U 15 U4: uczy się samodzielnie zagadnień wskazanych przez opiekuna - K_U04; K_U09; K_U11; K_U15 K1: krytycznie analizuje wyniki eksperymentów metabolicznych – K_K07 K2: krytycznie odnosi się do obiegowych opinii i analizuje je w oparciu o zdobytą wiedzę - K_K03 K3: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo własne i innych – K_K09; K_K10, K_K11</p> | <p>Wykład: wykład informacyjny (konwencjonalny) oparty na prezentacji w programie Power Point. Zajęcia laboratoryjne: - doświadczenia - eksperyment - analiza - opis - referaty studentów i wspólna dyskusja</p> | <p>Wykład: egzamin Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
| <p>Epigenetyka</p> | <p>W1: student ma szeroką wiedzę w zakresie biologii molekularnej ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów epigenetycznych regulujących aktywność genów: • opisuje jak różne potranslacyjne modyfikacje histonów wpływają na ekspresję genomów i wiąże te informacje z koncepcją kodu histonowego,</p> | <p>Metody dydaktyczne podające: - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi Metody dydaktyczne poszukujące:</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • opisuje kompleksy remodelujące chromatynę i wyjaśnia dlaczego pozycjonowanie nukleosomów jest istotne w procesie regulacji ekspresji genomu, • zna mechanizmy metylacji DNA oraz tłumaczy ich znaczenie w wyciszaniu ekspresji genomu w komórkach roślin i zwierząt – K_W02, K_W11 <p>W2: student wskazuje powiązania mechanizmów epigenetycznych z różnymi procesami zachodzącymi w komórce, organizmie, m.in. wyjaśnia zjawisko dziedziczenia wzoru ekspresji genów, piętnowanie genomów, czy inaktywację chromosomu X, tłumaczy podłoże epigenetyczne wybranych chorób człowieka – K_W04, K_W05, K_W07, K_W11, K_W15</p> <p>W3: wyjaśnia wpływ środowiska na epigenom – K_W04, K_W07, K_W15</p> <p>W4: wykazuje znajomość nowoczesnych technik stosowanych w badaniach epigenetycznych – K_W08, K_W09, K_W11</p> <p>W5: zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu epigenetyki – K_W17</p> <p>U1: student stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na logicznym rozumowaniu z dziedziny epigenetycznej regulacji ekspresji genów oraz projektuje i przeprowadza doświadczenia w obecności opiekuna – K_U02, K_U07, K_U10</p> <p>U2: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje i na ich podstawie opracowuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski – K_U01, K_U02, K_U08, K_U09, K_U14, K_U15</p> <p>U3: student potrafi zaprezentować samodzielnie zdobytą wiedzę z zakresu analizy zjawisk epigenetycznych – K_U01, K_U04, K_U11, K_U14, K_U15</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych – K_K01</p> | <p>- laboratorium: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja, część praktyczna</p> | |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|---------------------------------------|--|---|---|
| | | <p>K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, internetu i innych źródeł masowego przekazu a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych – K_K03</p> <p>K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz – K_K04</p> <p>K4: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych – K_K10</p> | | |
| | Genetic engineering | <p>W1: opisuje insercję genu, knockout genu, zastępowanie genu, terapię genową – K_W01, K_W02, K_W10, K_W15</p> <p>W2: ma uporządkowaną wiedzę na temat wektorów klonujących i enzymów stosowanych w technologii rekombinacji DNA – K_W01, K_W02, K_W10, K_W11, K_W15</p> <p>W3: definiuje i wyjaśnia metody: inżynierii genetycznej bakterii, roślin i zwierząt oraz mutagenezy in vitro – K_W01, K_W02, K_W09, K_W10, K_W11, K_W15</p> <p>U1: potrafi wyizolować genomowe i plazmidowe DNA, przeprowadzić trawienie enzymami restrykcyjnymi, elektroforezę DNA i ligację DNA - K_U03, K_U07, K_U09, K_U10</p> <p>U2: potrafi przeprowadzić przygotowanie kompetentnych komórek E. coli i ich transformację - K_U03, K_U07, K_U09, K_U10</p> <p>U3: potrafi przygotować i przeprowadzić PCR na genomowym i plazmidowym DNA - K_U07, K_U09, K_U10</p> <p>K1: jest odpowiedzialny za sprzęt laboratoryjny i wkład w prowadzenie eksperymentów - K_K09</p> <p>K2: potrafi współpracować w zespole - K_K10</p> <p>K3: jest świadomy ograniczeń swojej wiedzy i umiejętności oraz rozumie konieczność ich ciągłego doskonalenia - K_K01, K_K02</p> | <p>Wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p> <p>Laboratorium – wyjaśnienie nauczyciela w formie ppt, pisemna instrukcja eksperymentu, eksperymenty przeprowadzane przy użyciu sprzętu laboratoryjnego</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
| | Molekularne podstawy biologii rozwoju | <p>W1: student definiuje pojęcia i procesy w biologii rozwoju organizmów eukariotycznych - K_W02, K_W11, K_W17</p> | <p>Metody dydaktyczne podające:</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>W2: ma wiedzę w zakresie kluczowych mechanizmów molekularnych funkcjonujących podczas rozmnażania generatywnego, które są uniwersalne dla wszystkich organizmów żywych bez względu na stopień komplikacji ich budowy - K_W02, K_W05, K_W10, K_W11</p> <p>W3: potrafi wskazać podobieństwa i różnice w przebiegu procesów reprodukcyjnych na poziomie komórkowym i molekularnym w królestwie zwierząt i roślin - K_W02, K_W05, K_W10, K_W11</p> <p>W4: rozumie cel i uniwersalizm procesów płciowych leżących u podstaw stałości cech gatunkowych oraz różnorodności osobniczej organizmów żywych - K_W02, K_W03, K_W08, K_W15</p> <p>U1: student formułuje aktualne koncepcje dotyczące molekularnych mechanizmów regulujących wytwarzanie komórek rozrodczych, fuzję gamet oraz aktywację genomu zygotycznego - K_U02, K_U07, K_U09, K_U11</p> <p>U2: wyjaśnia, w jaki sposób zygota uzyskuje informację niezbędną do wytworzenia złożonego organizmu - K_U02, K_U04, K_U07, K_U09, K_U11, K_U14</p> <p>U3: stosuje w praktyce wybrane metody, techniki i narzędzia biologii komórkowej i molekularnej dedykowane biologii rozwoju - K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10</p> <p>U4: przygotowuje embriologiczne preparaty mikroskopowe obrazujące budowę struktur rozwojowych, komórek rozrodczych i wczesnych stadiów rozwoju zarodka i analizuje je na poziomie komórkowym i molekularnym - K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U15</p> <p>K1: student ma świadomość ważności procesów płciowych w utrzymaniu stałości cech gatunkowych oraz różnorodności osobniczej organizmów żywych i rozumie społeczne skutki stosowania manipulacji genetycznych w komórkach rozrodczych i zarodkach powstających w</p> | <p>- wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi</p> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <p>- zajęcia laboratoryjne: wstęp teoretyczny - prezentacja multimedialna, dyskusja. Część praktyczna</p> <p>- wykonywanie zadań zgodnie z instrukcją,</p> | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|---|
| | | <p>warunkach in vitro - K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07, K_K13</p> <p>K2: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, potrafi pracować w zespole, wykazuje szczególną dbałość o specjalistyczną aparaturę badawczą wykorzystywaną podczas realizacji zajęć laboratoryjnych - K_K09, K_K10, K_K11</p> | | |
| | <p>Biologia nowotworzenia</p> | <p>W1: student posiada znajomość procesów biologicznych prowadzących do powstania nowotworu. Jest świadomy ich różnorodności i złożoności, zna koncepcje rozwoju nowotworu postrzeganego jako proces mikroewolucyjny toczący się w skali komórkowej i całego organizmu - K_W02, K_W04</p> <p>W2: posiada wiedzę o wybranych metodach diagnozowania nowotworów na poziomie preparatów histopatologicznych ze szczególnym uwzględnieniem problematyki czułości i specyficzności stosowanych markerów molekularnych i jest świadomy ograniczeń współcześnie stosowanych metod diagnostycznych - K_W03, K_W11</p> <p>W3: dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu klinicznej, histopatologicznej i molekularnej diagnostyki chorób nowotworowych w stopniu pozwalającym na opracowywanie, analizę i prezentację wyników badań - K_W09, K_W10, K_W17</p> <p>W4: zna genetyczne i środowiskowe uwarunkowania występowania chorób nowotworowych - K_W07</p> <p>W5: student jest świadomy skali społecznego problemu jakim są choroby nowotworowe, zna informacje dotyczące trendów zachorowań w skali kraju i świata - K_W15</p> <p>U1: student potrafi przygotować materiał biologiczny do celów diagnostycznych. Posiada umiejętność samodzielnego wykonania standardowych i specjalistycznych barwień histochemicznych preparatów histopatologicznych - K_U03</p> | <p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny (konwencjonalny) <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pokaz <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ćwiczeniowa - doświadczeń - laboratoryjna | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>U2: Wykonuje samodzielną analizę mikroskopową wyników reakcji immunohistochemicznych i hybrydyzacji in situ wykrywania określonych molekuł w standardowych preparatach cyto- i histopatologicznych oraz w mikromacierzach tkankowych - K_U08, K_U10</p> <p>U3: posiada umiejętność dokonywania obserwacji z wykorzystaniem mikroskopu oraz interpretacji uzyskanych wyników - K_U02, K_U07</p> <p>U4: Używa sprzętu komputerowego i oprogramowania w zakresie koniecznym do rejestracji i analizy obrazów - K_U04</p> <p>U5: wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku polskim i angielskim - K_U09, K_U11</p> <p>U6: Prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka - K_U05</p> <p>K1: student zna współczesne metody diagnostyki, a jednocześnie ich ograniczenia i wynikające stąd konsekwencje np. potrzebę systematycznego powtarzania badań okresowych - K_K03</p> <p>K2: Poprzez prowadzone obserwacje mikroskopowe i analizę preparatów nabywa poczucie odpowiedzialności za rzetelne dokonanie oceny i świadomość konieczności przestrzegania procedur postępowania związanych z przygotowaniem materiału biologicznego do badań oraz wykonania poszczególnych etapów barwień histochemicznych - K_K04, K_K07</p> <p>K3: ma świadomość społecznej skali zagrożeń chorobami nowotworowymi i rozumie znaczenie prewencji pierwotnej oraz wczesnej diagnostyki nowotworów - K_K07, K_K12</p> <p>K4: zna argumenty na rzecz propagowania zachowań prozdrowotnych i rozumie znaczenie ich upowszechniania dla zmniejszenia zachorowalności na choroby nowotworowe - K_K01, K_K12</p> | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|----------------------|---|--|---|
| | | <p>K5: ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki - K_K05</p> <p>K6: posiada umiejętność organizacji pracy indywidualnej i zespołowej - K_K11</p> <p>K7: ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy - K_K09, K_K10</p> | | |
| | Rekombinacje genomów | <p>W1: student zna poziomy organizacji genomu pro- i eukariotycznego oraz charakteryzuje proces ekspresji genu - K_W02, K_W04, K_W05, K_W11</p> <p>W: student definiuje proces inżynierii chromosomowej/edycji genomu i charakteryzuje kolejne etapy metod wykorzystywanych do wprowadzenia kierunkowych zmian w genomie - K_W02, K_W10, K_W11</p> <p>W2: student zna terminologię z zakresu inżynierii chromosomowej/edycji genomu, poprawnie opisuje przebieg procesu naprawy/rekombinacji DNA oraz działanie systemu nabytej odporności mikroorganizmów (CRISPR-CAS) - K_W02, K_W10, K_W11</p> <p>W3: student ma wiedzę dotyczącą zależności między zmianami indukowanymi w genomie gospodarza, a otrzymywanym fenotypem - K_W02, K_W04, K_W05, K_W10</p> <p>W4: student zna typy i budowę narzędzi molekularnych wykorzystywanych do rekombinacji genomu (wektory molekularne, systemy binarne, rekombinazy i nukleazy-miejscowo swoiste, endonukleazy, sekwencje reporterowe/markerowe/strukturalne transgeny, elementy systemu CRISPR-CAS) - K_W02, K_W04, K_W10, K_W11</p> <p>W5: student ma wiedzę umożliwiającą zastosowanie odpowiednich metod umożliwiających identyfikację zmiany wprowadzonej do genomu - K_W03, K_W10, KW11</p> | <p>Metoda dydaktyczna podająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład informacyjny z prezentacjami multimedialnymi <p>Metody dydaktyczne eksponujące i poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zajęcia laboratoryjne mają charakter eksperymentalno-pokazowy | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>W6: student wyjaśnia potrzebę ukierunkowanych modyfikacji genomu organizmów modelowych wykorzystywanych w nauce i przemyśle biotechnologicznym - K_W10, K_W11, K_W15, K_W16</p> <p>U1: student potrafi samodzielnie zaprojektować i przeprowadzić proces inżynierii chromosomowej/edycji genomu wybranego organizmu modelowego oraz zidentyfikować wprowadzoną do genomu zmianę - K_U02, K_U03, K_U06, K_U10</p> <p>U2: student wykorzystuje w praktyce wiedzę dotyczącą budowy transgenu oraz sposobu działania rekombinaz/nukleaz miejscowo-swoistych w celu dokonania kierunkowej modyfikacji cech organizmu - K_U02, K_U03</p> <p>U3: student stosuje poprawną terminologię podczas opisu procesu inżynierii chromosomowej/edycji genomu, naprawy/rekombinacji DNA oraz działania systemu nabytej odporności mikroorganizmów (CRISPR-CAS) - K_U02, K_U15</p> <p>U4: student potrafi scharakteryzować poszczególne etapy procesu rekombinacji genomu oraz wskazać problemy, które pojawiają się na poszczególnych jego etapach - K_U02, K_U05, K_U09, K_U15</p> <p>U5: student analizuje i właściwie interpretuje wyniki uzyskane podczas pracy eksperymentalnej - K_U08</p> <p>U6: student krytycznie analizuje dyskutowane w literaturze specjalistycznej zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka wynikające z procesu edycji genomu oraz pozyskanych w wyniku inżynierii chromosomowej GMM i GMO - K_U05, K_U09</p> <p>K1: student rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy oraz zdobywania kolejnych kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych - K_K01, K_K02</p> <p>K2: student racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i</p> | | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|--|----------|--|--|---|
| | | <p>innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych - K_K03, K_K07</p> <p>K3: student ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki oraz rzetelnego wykonania powierzonych obowiązków - K_K04, K_K05</p> <p>K4: student pracuje zgodnie z zasadami BHP - K_K09, K_K10</p> <p>K5: student jest zdolny do pracy zespołowej - K_K11</p> | | |
| | Virology | <p>W1: zna budowę wirusów bakteryjnych, roślinnych i zwierzęcych oraz sposoby ich wnikania do komórek - K_W02, K_W04, K_W05</p> <p>W2: posiada wiedzę w zakresie szeroko rozumianej wirusologii molekularnej - K_W02, K_W10</p> <p>W3: rozumie złożoność infekcji i chorób wirusowych, a także zmienności genetycznej wirusów - K_W02, K_W04</p> <p>W4: opisuje najważniejsze choroby wirusowe roślin i zwierząt - K_W02, K_W03</p> <p>W5: ma wiedzę dotyczącą zastosowania bakteriofagów w biotechnologii - K_W11</p> <p>W6: zna metody wykrywania wirusów - K_W03</p> <p>W7: wymienia zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium mikrobiologicznym - K_W17</p> <p>U1: posiada umiejętność przeprowadzenia złożonych eksperymentów wirusologicznych, począwszy od pozyskania materiału, wykrywania wirusów, do ich ilościowego oznaczania - K_U03</p> <p>U2: analizuje zmiany w morfologii roślin zainfekowanych wirusem – K_U06</p> <p>U3: wdraża procedury ograniczające zagrożenie wirusowe - K_U05</p> <p>U4: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje, i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U5: przeprowadza obserwacje i pomiary w laboratorium w obecności opiekuna - K_U10</p> | <p>Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny</p> <p>Metody dydaktyczne aktywizujące - Ćwiczenia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|----------------------------|--|---|--|
| | | <p>K1: student przestrzega zasad pracy w laboratorium i dba o dokładność wykonywania prac laboratoryjnych - K_K04, K_K06</p> <p>K2: ma świadomość zagrożeń wynikających z zakażeń wirusowych - K_K09</p> <p>K3: zna ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji oraz wykazuje gotowość stałego uczenia się i rozwoju oraz jest otwarty na nowe idee - K_K02</p> <p>K4: potrafi pracować indywidualnie i w zespole - K_K11</p> | | |
| | Genomika i transkryptomika | <p>W1: zna współczesne metody sekwencjonowania DNA – K_W01, K_W03, K_W09</p> <p>W2: zna metody przygotowania materiału do analiz genomicznych i transkryptomicznych – K_W09</p> <p>W3: zna oprogramowanie odpowiednie do analizy danych sekwencyjnych – K_W08, K_W12</p> <p>W4: wie jak interpretować wyniki analiz genomicznych i transkryptomicznych w duchu biologii systemów – K_W10, K_W15</p> <p>U1: umie zaplanować doświadczenia genomiczne i transkryptomiczne – K_U02, K_U07</p> <p>U2: umie dobrać metody doświadczalne do celów analiz – K_U02, K_U03</p> <p>U3: umie świadomie dobrać oprogramowanie do analizy danych sekwencyjnych – K_U01, K_U04</p> <p>U4: umie krytycznie zinterpretować wyniki analiz bioinformatycznych i zreferować je – K_U08, K_U15</p> <p>K1: śledzi rozwój metodologii w zakresie genomiki i transkryptomiki – K_K01, K_K02</p> <p>K2: jest świadomy ograniczeń stosowanych metod – K_K06</p> <p>K3: jest świadomy konieczności zastosowania właściwych narzędzi i metod statystycznych - K_K08</p> | Wykład z prezentacją multimedialną | Wykład: egzamin |
| | Analiza białek | <p>W1: opisuje główne elementy struktury białek charakteryzując przy tym ich funkcje biologiczne - K_W05</p> | Metody dydaktyczne podające – Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | <p>W2: wyjaśnia przebieg kluczowych procesów związanych z metabolizmem białek - K_W01, K_W04</p> <p>W3: zna i rozumie molekularne podstawy funkcjonowania komórek prokariotycznych i eukariotycznych - K_W02,</p> <p>W4: tłumaczy specyfikę procesów biologicznych - K_W02, K_W04, K_W11</p> <p>W5: zna sposoby projektowania białek o znanej lub nowej strukturze i funkcji - K_W09, K_W11</p> <p>W6: wykazuje znajomość wybranych technik i narzędzi w badaniach zjawisk przyrodniczych w zakresie analizy białek - K_W09, K_W10</p> <p>W7: zna techniki informatyczne i wykorzystuje narzędzia informatyczne do pozyskiwania informacji z baz danych - K_W 08, K_W17</p> <p>U1: stosuje wybrane techniki analizy białek - K_U02, K_U07</p> <p>U2: potrafi obsługiwać urządzenia pomiarowe i narzędzia laboratoryjne stosowane w biochemii i biologii molekularnej - K_U03</p> <p>U3: wykazuje umiejętność wykorzystania baz danych, artykułów naukowych oraz sekwencji DNA i białek - K_U04</p> <p>U4: przeprowadza doświadczenia i analizy z zakresu biologii białek w obecności opiekuna - K_U08, K_U09,</p> <p>U5: wykorzystuje techniki biologii molekularnej i biochemii do produkcji białek rekombinowanych - K_U08, K_U09,</p> <p>U6 - planuje proces wytwarzania nowego produktu - K_U07, K_U10</p> <p>U7: wykazuje umiejętność interpretacji wyników i poprawnego wnioskowania na podstawie danych eksperymentalnych - K_U07, K_U08</p> <p>U8: umie sporządzić raport i zaprezentować wyniki - K_U08, K_U15</p> <p>U9: korzysta z fachowej literatury - K_U 09, K_U11, K_U12</p> | <p>Metody dydaktyczne aktywizujące - Zajęcia laboratoryjne – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje</p> | |
|--|--|--|---|--|

| | | | | |
|---|---------------------|--|--|---|
| | | <p>K1: wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych - K_K09</p> <p>K2: wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt w laboratorium biologii molekularnej - K_K10</p> <p>K3: wykazuje zdolność do efektywnego wykonywania pracy doświadczalnej w zespole - K_K11</p> <p>K4: systematycznie aktualizuje swoją wiedzę i ma świadomość jej praktycznego zastosowania - K_K01, K_U02</p> <p>K5: potrafi określać priorytety oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego zadania - K_K04, K_U07</p> <p>K6: dostrzega konieczność stosowania metod ekonomicznych i zasad etycznych w organizacji procesów z wykorzystaniem białek - K_K05</p> | | |
| BLOK III * biologia środowiskowa | Population ecology | <p>W1: objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących - K_W06</p> <p>W2: zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu ekologii populacyjnej - K_W16</p> <p>U1: stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych - K_U01</p> <p>U2: wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin i zwierząt oraz materiału biologicznego - K_U06</p> <p>K1: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych - K_K03</p> | <p>Wykład z prezentacją multimedialną</p> <p>Laboratorium: metody szacowania wielkości populacji i zmienności; przykłady szkodników owadzych i historii ich historii</p> | <p>Wykład: egzamin</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
| | Ekologia ewolucyjna | <p>W1: posiada pogłębioną oraz aktualną wiedzę z ekologii ewolucyjnej K_W01</p> <p>W2: objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących - K_W06</p> <p>W3: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii - K_W15</p> <p>W4: zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego - K_W12</p> | <p>Wykład z prezentacją multimedialną</p> <p>Laboratorium: symulacje komputerowe</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|---------------------------------|---|--|--|
| | | <p>U1: stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych - K_U01</p> <p>U2: wykorzystuje wiedzę z zakresu ekologii i biologii ewolucyjnej w analizie procesów przyrodniczych - K_U02</p> <p>U3: stawia poprawne hipotezy naukowe oparte na wiedzy merytorycznej - K_U07</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych - K_K01</p> <p>K2: ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki - K_K05</p> <p>K3: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K11</p> | | |
| | Bioindykatory | <p>W1: student objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących – K_W06.</p> <p>U1: student używa komputera w zakresie koniecznym do analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników – K_U04.</p> <p>U2: student wykorzystuje elementy struktury populacji gatunków roślin i zwierząt do oceny stanu środowiska – K_U07.</p> <p>K1: student wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych do opracowania i prezentacji wyników – K_K08.</p> | Wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, metoda ćwiczeniowa | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę |
| | Metody analiz środowisk wodnych | <p>W1: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w naukach biologicznych - K_W09</p> <p>U1: wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin i zwierząt oraz materiału biologicznego - K_U07</p> <p>U2: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje, i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U3: projektuje i przeprowadza obserwacje i pomiary w terenie i/lub laboratorium w obecności opiekuna - K_U10</p> <p>K1: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł</p> | <p>Wykład: prezentacja multimedialna.</p> <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> - prezentacja multimedialna wprowadzająca w tematykę biologii wód. - pokaz - pomiar - obserwacja - analiza - dyskusja. | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych - K_K03</p> <p>K2: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz – K_K04</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt, pracę własną i innych - K_K10</p> <p>K4: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K11</p> | | |
| Metody badań środowisk lądowych | <p>W1: student objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących – K_W06.</p> <p>W2: wykazuje znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w badaniach środowisk lądowych - K_W09</p> <p>U1: student używa komputera w zakresie koniecznym do analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników – K_U04.</p> <p>K1: student wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych do opracowania i prezentacji wyników – K_K08</p> <p>K2: potrafi pracować w zespole - K_K11</p> | Wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, metoda ćwiczeniowa | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę | |
| Advanced techniques in environmental data analysis | <p>W1: definiuje zadanie lub problem z zakresu swojej specjalności i doбира odpowiednie metody statystyczne do jego rozwiązania - K_W08</p> <p>U1: stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki do danych biologicznych - K_U01</p> <p>U2: potrafi posługiwać się językiem obcym w celu komunikowania się zgodnie z wymaganiami B2 ESOKJ - K_U12</p> <p>U3: posiada umiejętność prezentacji wyników w języku angielskim, a także napisania raportu w języku angielskim - K_U14</p> <p>K1: stosuje metody statystyczne i wielowymiarowe w celu opracowywania i prezentowania wyników oraz analiz - K_K08</p> <p>K2: pracuje w zespole, zarówno poprzez kierowanie i koordynowanie działań zespołu, jak i wykonywanie przydzielonych zadań - K_K11</p> | Metody nauczania eksponujące: wykład konwencjonalny, dyskusja, prezentacja, video/komputer, wskaźnik, obraz banerowy | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę | |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | <p>Metody oceny różnorodności biologicznej</p> | <p>W1: student objaśnia funkcjonowanie systemów ekologicznych i wskazuje skutki ingerencji populacji ludzkiej - K_W02, K_W06, K_W09, K_W15 U1: student dobiera właściwą metodologię do rozwiązywania problemów badawczych lub praktycznych - K_U01, K_U08, K_U10 K1: ma świadomość potrzeby uczenia się przez całe życie i doskonalenia swoich umiejętności zawodowych - K_K01 K2: jest chętny do aktualizowania wiedzy przyrodniczej i dostrzega jej praktyczne zastosowania - K_K02, K_K03 K3: jest chętny do wykorzystywania narzędzi matematycznych i informatycznych przy rozwiązywaniu problemów naukowych i zawodowych - K_K08</p> | <p>Wykład informacyjny (konwencjonalny) Laboratoryjna Pomiary w terenie</p> | <p>Wykład: egzamin Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |
| | <p>Biotechnologia środowiska</p> | <p>W1: posiada pogłębioną oraz aktualną wiedzę z zakresu zastosowania mikrobiologii w ochronie środowiska - K_W01 W2: wskazuje odpowiednie metody i procedury badawcze procesów wykorzystujących mikroorganizmy w ochronie środowiska - K_W03 W3: posiada znajomość metod jakościowych i ilościowych stosowanych w mikrobiologii w ochronie środowiska - K_W08 W4: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie zastosowania mikroorganizmów w ochronie środowiska - K_W11 U1: wykorzystuje wiedzę z zakresu mikrobiologii i ekologii w analizie procesów mikrobiologicznych i ogólnie przyrodniczych związanych z wykorzystaniem mikroorganizmów w ochronie środowiska - K_U02 U2: w pogłębionym stopniu stosuje techniki pomiarowe i analityczne wykorzystywane w badaniach mikrobiologicznych - K_U03 U3: dokonuje analiz i pomiarów, interpretuje uzyskane wyniki, i na ich podstawie opracowuje i prezentuje poprawne wnioski - K_U07</p> | <p>Wykład: wykład informacyjny z prezentacją multimedialną Laboratorium: doświadczenia laboratoryjne, obserwacja</p> | <p>Wykład: egzamin Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--------------------------|--|--|--|
| | | <p>U4: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim dotyczących zastosowania mikroorganizmów w ochronie środowiska, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie - K_U08</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych, portali i baz danych naukowych oraz popularnonaukowych - K_K01</p> <p>K2: racjonalnie i krytycznie ocenia informacje dotyczące stosowania mikroorganizmów w ochronie środowiska pozyskane z literatury, Internetu i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do mikrobiologii - K_K03</p> <p>K3: jest odpowiedzialny za sprzęt, urządzenia, materiał biologiczny oraz pracę własną i innych - K_K09</p> <p>K4: jest zdolny do pracy zespołowej - K_K10</p> | | |
| | Renaturyzacja środowiska | <p>W1: student wyjaśnia pojęcia biologiczne oraz złożone zjawiska i procesy przyrodnicze, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją - K_W02</p> <p>W2: student objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących - K_W06</p> <p>W3: student zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu renaturyzacji środowiska - K_W17</p> <p>U1: student dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje, i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski - K_U08</p> <p>U2: student korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie - K_U09</p> <p>U3: student projektuje i przeprowadza obserwacje i pomiary w terenie i/lub laboratorium w obecności opiekuna - K_U10</p> <p>U4: student wykazuje umiejętność czytania ze zrozumieniem literatury fachowej w języku ojczystym i angielskim - K_U11</p> | Wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, metoda ćwiczeniowa, metoda klasyczna problemowa | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|--------------------------|---|---|--|
| | | <p>K1: student rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych - K_K01 .</p> <p>K2: student rozumie potrzebę powiększania kompetencji zawodowych z zakresu nauk przyrodniczych oraz potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - K_K02</p> <p>K3: student racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do renaturyzacji środowiska - K_K03</p> | | |
| | European protected areas | <p>W1: zna rozmieszczenie ważnych siedlisk w Europie – K_W02</p> <p>W2: zna zasady tworzenia parków narodowych i rezerwatów przyrody – K_W15</p> <p>W3: zna przyczyny zagrożenia przyrody – K_W03</p> <p>W4: zna zasady ochrony przyrody – K_W05</p> <p>U1: umie definiować wartość siedliska – K_U10</p> <p>U2: umie wypełniać standardowe formularze danych Natura 2000 – K_U08</p> <p>U3: umie korzystać i interpretować różne źródła literatury i baz danych – K_U11</p> <p>K1: potrafi pracować zespołowo podczas gromadzenia danych i przygotowywania raportów – K_K04</p> <p>K2: potrafi oszacować negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko i zaproponować właściwe metody przeciwdziałania – K_K05</p> <p>K3: potrafi przedstawić idee ochrony przyrody szerszemu gronu odbiorców – K_K07</p> | Wykład informacyjny, wykład problemowy Projekty zespołowe w laboratorium na podstawie danych terenowych i literaturowych | Wykład: zaliczenie na ocenę Laboratorium: zaliczenie na ocenę |
| | Global change biology | <p>W1: zna przyczyny zmian klimatu - K_W02, K_W15</p> <p>W2: zna przyczyny zaburzeń w ekosystemach - K_W02</p> <p>W3: zna źródła zanieczyszczeń i skażeń środowiska - K_W06</p> <p>W4: zna skalę utraty różnorodności biologicznej - K_W05</p> | Wykład informacyjny, wykład problemowy Projekty zespołowe w ramach zajęć laboratoryjnych oparte na | Wykład: Egzamin Ćwiczenia: zaliczenie na ocenę |

| | | | | |
|--|----------------------------------|---|---|---|
| | | <p>W5: zna wpływ gatunków inwazyjnych na rodzimą faunę i florę - K_W03</p> <p>W6: zna stosunek rozwoju obszarów zurbanizowanych do obszarów rolniczych - K_W06</p> <p>U1: umie identyfikować zagrożenia dla środowiska – K_U06</p> <p>U2: umie przeglądać literaturę i przygotowywać zwięzłe raporty – K_U11, K_U14</p> <p>U3: umie identyfikować inwazyjne rośliny i zwierzęta – K_U08</p> <p>U4: umie znajdować i interpretować fakty znalezione w literaturze i mediach – K_U11</p> <p>K1: jest zdolny do pracy zespołowej nad zadanymi zagadnieniami – K_K11</p> <p>K2: jest zdolny do prezentowania szerszej publiczności pomysłów i wniosków z analizy różnych źródeł – K_K04, K_K07</p> | danych terenowych i literaturowych. | |
| | Biologia i zwalczanie szkodników | <p>W1: wyjaśnia pojęcia biologiczne oraz złożone zjawiska i procesy przyrodnicze, a także związki i zależności pomiędzy strukturą i funkcją – K_W02</p> <p>W2: opisuje i wyjaśnia skomplikowane zjawiska zachodzące w organizmach i ich zbiorowiskach – K_W04</p> <p>W3: charakteryzuje jedność i różnorodność struktury i funkcjonowania organizmów – K_W05</p> <p>W4: objaśnia wzajemne oddziaływania środowiska i organizmów w nim żyjących – K_W06</p> <p>W5: ma pogłębioną wiedzę na temat wpływu środowiska na zdrowie człowieka – K_W07</p> <p>W6: wykazuje pogłębioną wiedzę ze statystyki oraz znajomość specjalistycznych narzędzi informatycznych pozwalających na opisywanie i prognozowanie przebiegu zjawisk przyrodniczych – K_W08</p> <p>W7: zna specjalistyczne pakiety oprogramowania komputerowego (edytory tekstów, bazy danych, arkusze kalkulacyjne, biblioteki numeryczne) – K_W12</p> | <p>Wykład – bogato ilustrowana prezentacja multimedialna</p> <p>Zajęcia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - doświadczenie - obserwacja - eksperyment - dyskusja | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>W8: wykazuje znajomość aktualnych problemów w zakresie biologii – K_W15</p> <p>W9: zna fachową literaturę polsko- i obcojęzyczną z zakresu wybranej specjalizacji – K_W16</p> <p>W10: definiuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii – K_W17</p> <p>U1: stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu statystyki przy opisie zjawisk biologicznych – K_U01</p> <p>U2: używa komputera w zakresie koniecznym do wyszukiwania informacji, komunikowania się, organizowania i analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników – K_U04</p> <p>U3: prawidłowo ocenia zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka – K_U06</p> <p>U4: wykorzystuje metody jakościowe i ilościowe do oceny stanu populacji gatunków roślin i zwierząt oraz materiału biologicznego – K_U08</p> <p>U5: dokonuje pomiarów, interpretuje obserwacje, i na ich podstawie opracowuje i opisuje wyniki oraz wyciąga poprawne wnioski – K_U09</p> <p>U6: korzysta z informacji źródłowych w języku polskim i angielskim, wykonuje analizę, syntezę, podsumowuje i dokonuje krytycznej oceny, co umożliwia poprawne wnioskowanie – K_U09</p> <p>U7: projektuje i przeprowadza obserwacje i pomiary w terenie i/lub laboratorium w obecności opiekuna – K_U10</p> <p>U8: posługuje się językiem obcym umożliwiającym komunikowanie się w zakresie nauk biologicznych zgodnie z wymaganiami B2+ESOKJ – K_U12</p> <p>U9: posługuje się językiem naukowym w stopniu umożliwiającym dokumentowanie i opracowywanie wyników badań naukowych – K_U15</p> <p>K1: rozumie potrzebę ustawicznego pogłębiania wiedzy z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych –K_K01</p> | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|----------------|--|---|---|
| | | <p>K2: racjonalnie i krytycznie podchodzi do informacji uzyskanej z literatury naukowej, Internetu, i innych źródeł masowego przekazu, a także obiegowych przekonań odnoszących się do nauk biologicznych – K_K03</p> <p>K3: ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność przeprowadzanych analiz i ekspertyz – K_K04</p> <p>K4: jest chętny do popularyzacji wiedzy biologicznej – K_K07</p> <p>K5: wykazuje zdolność wykorzystywania metod matematyczno-statystycznych i informatycznych do opracowania i prezentacji wyników i analiz – K_K08</p> <p>K6: jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, ocenę zagrożenia i tworzenie warunków bezpiecznej pracy – K_K09</p> <p>K7: jest zdolny do pracy zespołowej – K_K11</p> <p>K8: jest świadomy znaczenia znajomości języków obcych w komunikacji oraz przyswajaniu informacji – K_K13.</p> | | |
| | Biologia gleby | <p>W1: orientuje się w rozwoju i obecnym stanie wiedzy dotyczącym organizmów zasiedlających glebę oraz najnowszych trendach umożliwiających identyfikację i charakterystykę organizmów glebowych. Wskazuje ich związek z innymi dyscyplinami przyrodniczymi - K_W11, K_W15, K_W16</p> <p>W2: student charakteryzuje organizmy zasiedlające glebę - K_W02, K_W04, K_W05, K_W07</p> <p>W3: zna metody z zakresu diagnostyki organizmów glebowych - K_W09</p> <p>W4: zna zasady funkcjonowania wybranych ekosystemów - K_W04</p> <p>U1: student potrafi scharakteryzować organizmy glebowe - K_U03</p> <p>U2: Wybiera metodę izolacji organizmów glebowych i sposób ich identyfikacji - K_U08</p> <p>U3: Planuje i przeprowadza analizy organizmów glebowych - K_U03</p> | <p>Metody dydaktyczne podające – wykład informacyjny</p> <p>Metody dydaktyczne aktywizujące - laboratorium – ilustratywne i badawcze w oparciu o pisemne instrukcje</p> | <p>Wykład: zaliczenie na ocenę</p> <p>Laboratorium: zaliczenie na ocenę</p> |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>U5: samodzielnie wyszukuje i korzysta z dostępnych źródeł informacji biologicznej, w tym ze źródeł elektronicznych - K_U11</p> <p>K1: student przestrzega zasad pracy w laboratorium i dba o dokładność wykonywania prac laboratoryjnych - K_K04, K_K06</p> <p>K2: ma świadomość zagrożenia ze strony mikroorganizmów potencjalnie chorobotwórczych dla człowieka - K_K09</p> <p>K3: zna ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji oraz wykazuje gotowość stałego uczenia się i rozwoju oraz jest otwarty na nowe idee - K_K02</p> <p>K4: potrafi pracować indywidualnie i w zespole - K_K11</p> | | |
|--|--|---|--|--|

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:

| | Dyscyplina naukowa lub artystyczna | Punkty ECTS | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|--|---|
| | | liczba | % | | | |
| 1. | nauki biologiczne | 120 | 100 | | | |
| Grupy przedmiotów zajęć | Przedmiot | Liczba punktów ECTS | Liczba ECTS w dyscyplinie: | Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru | Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne |

| | | | nauki biologiczne | | | |
|---|---|----|-------------------|----|------|----|
| Przedmioty ogólne | Historia biologii | 1 | 1 | | 0,4 | |
| | Metodologia naukowa | 2 | 2 | | 0,6 | |
| | Zastosowanie metod bioinformatycznych w biologii | 3 | 3 | | 0,8 | |
| | Scientific publishing and successful grant application | 3 | 3 | | 0,8 | 3 |
| | Mikrobiologia środowiskowa | 5 | 5 | | 1,8 | 5 |
| | Biologia molekularna komórki | 5 | 5 | | 1,8 | 5 |
| | Parazytologia | 5 | 5 | | 1,8 | 5 |
| | Organizmy modyfikowane genetycznie – nadzieje i zagrożenia | 2 | 2 | | 0,6 | |
| Język angielski | Język angielski | 3 | 3 | | 1,2 | |
| Przedmioty humanistyczno-społeczne | Wykłady ogólnouczelniane z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych | 5 | 5 | 5 | 5,0 | |
| Realizacja pracy magisterskiej | Seminarium | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 |
| | Pracownia magisterska | 18 | 18 | 18 | 16,6 | 18 |
| | Egzamin magisterski | | | | | |
| Bloki do wyboru | Blok I, II, lub III | | | | | |
| BLOK I * mikrobiologia | Identyfikacja i taksonomia mikroorganizmów | 5 | 5 | 5 | 1,6 | 5 |
| | Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii przemysłowej | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Mutualistic interactions | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Analiza instrumentalna w mikrobiologii | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Fitopatologia | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Mikrobiom człowieka i zwierząt | 5 | 5 | 5 | 1,2 | 5 |
| | Microbial molecular genetics and genome dynamics | 5 | 5 | 5 | 1,6 | 5 |
| | Biologia biofilmów mikrobiologicznych | 4 | 4 | 4 | 1,8 | 4 |
| | Metagenomics | 2 | 2 | 2 | 1,2 | 2 |

| | | | | | | |
|---|--|------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Mikrobiologiczne wzorce patogenów: reakcje immunologiczne | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Bioaugmentacja i biopreparaty mikrobiologiczne | 4 | 4 | 4 | 1,6 | 4 |
| | Rośliny lecznicze w walce z patogenami | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| BLOK I * mikrobiologia – podsumowanie: | | 120 | 120 100,0% | 91 75,8% | 60 50% | 104 86,7% |
| BLOK II * biologia komórkowa i molekularna | Cellular communication and signal transduction | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Biochemia i regulacja metabolizmu | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Kultury <i>in vitro</i> roślin i zwierząt | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Epigenetyka | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Genetic engineering | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Molekularne podstawy biologii rozwoju | 4 | 4 | 4 | 1,8 | 4 |
| | Biologia nowotworzenia | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Rekombinacje genomów | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Virology | 5 | 5 | 5 | 1,2 | 5 |
| | Genomika i transkryptomika | 5 | 5 | 5 | 1,2 | 5 |
| | Analiza białek | 6 | 6 | 6 | 3,0 | 6 |
| Neurobiologia | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 | |
| BLOK II * biologia komórkowa i molekularna – podsumowanie: | | 120 | 120 100,0% | 91 75,8% | 60 50% | 104 86,7% |
| BLOK III * biologia środowiskowa | Metody analiz środowisk wodnych | 5 | 5 | 5 | 1,6 | 5 |
| | Metody badań środowisk lądowych | 5 | 5 | 5 | 1,6 | 5 |
| | Population ecology | 5 | 5 | 5 | 1,6 | 5 |
| | Metody oceny różnorodności biologicznej | 5 | 5 | 5 | 1,6 | 5 |
| | Biotechnologia środowiska | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Renaturyzacja środowiska | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Ekologia ewolucyjna | 4 | 4 | 4 | 1,8 | 4 |
| | Bioindykatory | 3 | 3 | 3 | 1,4 | 3 |

| | | | | | | |
|---|--|------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | European protected areas | 3 | 3 | 3 | 1,2 | |
| | Global change biology | 6 | 6 | 6 | 1,8 | |
| | Biologia i zwalczanie szkodników | 4 | 4 | 4 | 1,8 | 4 |
| | Advanced techniques in environmental data analysis | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| | Biologia gleby | 5 | 5 | 5 | 1,8 | 5 |
| BLOK III * biologia środowiskowa - podsumowanie: | | 120 | 120 100,0% | 91 75,8% | 60 50% | 95 79,2% |

| Grupy przedmiotów | Przedmiot | Treści programowe |
|--------------------------|--|---|
| Przedmioty ogólne | Historia biologii | W trakcie wykładu student zapozna się z następującymi zagadnieniami: Historia poznania świata Starożytne i średniowieczne koncepcje historii naturalis Nowoczesne koncepcji Historia metodyki biologicznych Ewolucja jako wiodący paradygmat biologii Ważne odkrycie poszczególnych dyscyplin biologicznych |
| | Metodologia naukowa | Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestników zajęć z doktrynami, teoriami i pojęciami współczesnej filozofii nauki i metodologii nauk przyrodniczych. |
| | Zastosowanie metod bioinformatycznych w biologii | Przedmiot ma na celu nauczenie studentów korzystania z wybranych narzędzi bioinformatycznych umożliwiających analizy przydatne w biologii środowiskowej. |
| | Scientific publishing and successful grant application | Wykład - w czasie wykładu student zapozna się z wybranymi platformami służącymi do wyszukiwania artykułów naukowych, naukowymi portalami do przechowywania artykułów, narzędziami służącymi do tworzenia baz danych literaturowych, największymi wydawcami czasopism naukowych. Laboratorium - celem laboratorium będzie napisania krótkiego artykułu naukowego w oparciu o własne wyniki badań, które są podstawą pracy magisterskiej studenta. |
| | Mikrobiologia środowiskowa | Wykład zawiera wiadomości dotyczące mikrobiologii środowiskowej. Przedstawia współczesną ocenę różnorodności mikroorganizmów w glebie, wodzie, ściekach i powietrzu, zachodzące procesy mikrobiologiczne oraz oddziaływania pomiędzy mikroorganizmami. Przedstawione zostaną wymagania odnośnie nadzoru mikrobiologicznego nad jakością wody i ścieków. Omówione zostaną rozporządzenia oraz normy obowiązujące w zakresie badania wody i ścieków. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Zajęcia mają charakter laboratoryjny, a dobór ćwiczeń ma dać studentowi umiejętności wykonywania niezbędnych analiz w przyszłej pracy w laboratorium mikrobiologii środowiskowej. |
| | Biologia molekularna komórki | Na wykładzie student zdobywa wiedzę o: nowoczesnych metodach badawczych biologii molekularnej komórki; przestrzennej organizacji ekspresji genetycznej w komórkach i tkankach; modyfikacjach potranslacyjnych białek i metodach ich detekcji; metodach badań oddziaływań białko-białko w systemach bezkomórkowych. Podczas laboratorium student: poznaje i praktycznie stosuje najnowsze techniki detekcji kwasów nukleinowych, białek i innych makromolekuł w komórce; zapoznaje się z różnymi technikami detekcji makromolekuł w komórkach utrwalonych i żywych; przeprowadza analizę elementów obrony antyoksydacyjnej komórki (aktywność katalazy, stężenie nadtlenu wodoru); wykonuje detekcję modyfikacji potranslacyjnych białek metodą Dot-blot/Western blot |
| | Parazytologia | W ramach realizacji przedmiotu "Parazytologia" studenci poznają bliżej eukariotyczne organizmy pasożytnicze spośród Protista i Animalia wchodzące w długotrwałe interakcje z żywicielem. |
| | Organizmy modyfikowane genetycznie – nadzieje i zagrożenia | Celem wykładów jest wyjaśnienie pojęcia modyfikacji genetycznych komórek roślinnych i zwierzęcych, mikroorganizmów oraz całych organizmów. Wykłady umożliwiają studentom zapoznanie się ze sposobami transformacji, kolejnymi jej etapami oraz problemami, które im towarzyszą. Przedstawione zostaną także możliwości wykorzystania organizmów modyfikowanych genetycznie w rolnictwie, przemyśle, medycynie i diagnostyce. |
| Język angielski | Język angielski | Zajęcia nastawione na doskonalenie umiejętności konwersacyjnych, zarówno w formalnym jak i nieformalnym środowisku (30h). |
| Przedmioty humanistyczno-społeczne | Wykłady ogólnouczelniane z obszaru nauk humanistycznych lub społecznych | Treści zależą od przedmiotu wybranego przez studenta. |
| Realizacja pracy magisterskiej | Seminarium | W ramach spotkań seminaryjnych studenci zapoznają się z tematyką badań wybranej katedry/promotora pracy magisterskiej (na kierunku Biologia zgodnych także z wybraną specjalizacją), przygotowują referat (prezentację multimedialną) i dyskutują na temat przedstawianego problemu badawczego. Celem przedmiotu jest także zapoznanie studentów z metodyką tworzenia prac o charakterze monografii naukowej, w tym pracy magisterskiej. |
| | Pracownia magisterska | Celem zajęć realizowanych w ramach pracowni specjalizacyjnej jest zapoznanie studenta z tematyką badawczą realizowaną w wybranym przez studenta Katedrze/Zakładzie/Pracowni oraz wykonanie badań do pracy magisterskiej. Przygotowanie studenta do samodzielnego sformułowania problemu badawczego, stworzenia planu pracy, studiowania literatury i jej krytycznej analizy, przeprowadzenie badań empirycznych, zebranie i interpretacja danych, formułowanie wniosków oraz napisanie na tej podstawie pracy magisterskiej. |
| BLOK I * mikrobiologia | Identyfikacja i taksonomia mikroorganizmów | Wykład zawiera wiadomości dotyczące współcześnie stosowanych metod identyfikacji mikroorganizmów, w oparciu o właściwości morfologiczne, fizjologiczne i biochemiczne, |

| | | |
|--|---|--|
| | | chemotaksonomiczne i genotypowe, umożliwiające określenie przynależności danego organizmu do odpowiedniej jednostki taksonomicznej. Wykład obejmuje wiadomości z zakresu tworzenia nowych taksonów i filogenezy. Zajęcia mają charakter laboratoryjny, a dobór ćwiczeń ma dać studentowi umiejętności do wykonywania niezbędnych analiz w przyszłej pracy w laboratorium mikrobiologicznym w zakresie identyfikacji mikroorganizmów wyizolowanych z różnych prób badanych. |
| | Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii przemysłowej | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami metabolizmu mikroorganizmów i ich hodowli w bioreaktorach w aspekcie ich przemysłowego wykorzystania. Szczególną uwagę kieruje się na opis i charakterystykę bioprocessów przy udziale mikroorganizmów oraz biosyntezy przykładowych produktów. |
| | Mutualistic interactions | Podczas zajęć studenci będą badać bogactwo i znaczenie interakcji między roślinami, zwierzętami i mikroorganizmami. Studenci zapoznają się z molekularnymi mechanizmami symbiozy między mikroorganizmami i roślinami oraz poznają możliwości jej zastosowania. Zostaną zademonstrowane różne czynniki środowiskowe zakłócające interakcje mutualistyczne. |
| | Analiza instrumentalna w mikrobiologii | Celem nauczania przedmiotu jest osiągnięcie efektu wiedzy i umiejętności studenta w zakresie treści ogólnych przedmiotu: analiza instrumentalna charakterystyka (klasyfikacja metod analitycznych, charakterystyka wybranych technik analizy instrumentalnej, rodzaj obserwowanych zjawisk pośrednich, zakres zastosowania, aparatura analityczna, porównanie z metodami klasycznymi); analiza mikroskopowa stosowana w mikrobiologii (mikroskopia świetlna w tym fluorescencyjna, elektronowa oraz cytofotometria przepływowa). |
| | Fitopatologia | Charakterystyka grup patogenów roślin, rozwoju procesu chorobowego, epidemiologii chorób roślin, mechanizmów obronnych oraz zasad i metod diagnostyki i ochrony roślin (zasady pracy w diagnostycznym laboratorium fitopatologicznym). Zapoznanie studentów z chorobami roślin oraz ich rolą i znaczeniem w życiu i gospodarce człowieka. |
| | Mikrobiom człowieka i zwierząt | Zajęcia mają na celu zapoznanie uczestników z różnorodnością zespołów mikroorganizmów zasiedlających organizm człowieka i wybranych zwierząt (mikrobiom fizjologiczny i patologiczny). Zostaną opisane miejsca i przejawy bytowania tych organizmów oraz ich ewentualne objawy chorobowe. Dobór ćwiczeń ma zapoznać studenta z mikroflorą fizjologiczną i przejściową wybranych części ciała człowieka i zwierząt. |
| | Microbial molecular genetics and genome dynamics | Utrzymanie stabilności i zmienności genomu bakterii. Ekspresja genów i jej regulacja u bakterii. Molekularny mechanizmy mutacji i naprawy DNA, DNA, replikacja, transkrypcja, translacja, rekombinacja, funkcja niekodującego RNA. |
| | Biologia biofilmów mikrobiologicznych | W ramach przedmiotu omówiona zostanie budowa i mechanizmy powstawania biofilmów mikrobiologicznych. Przedstawione zostanie ich znaczenie dla gospodarki i zdrowia człowieka. Przedstawione zostaną metody wykrywania i badania biofilmów. |

| | | |
|---|--|---|
| | Metagenomics | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodami pozyskiwania materiału genetycznego ze środowiska a także przetwarzania i analizy informacji otrzymanych w wyniku sekwencjonowania następnej generacji (NGS) umożliwiającymi wnioskowanie o strukturze, bioróżnorodności i funkcji mikroorganizmów. |
| | Wykorzystanie mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami związanymi z wykorzystaniem mikroorganizmów w biotechnologii farmaceutycznej w celu pozyskania związków biologicznie czynnych o potencjale terapeutycznym (antybiotyki, enzymy, witaminy, hormony itp.). Studenci zapoznają się z procesem biosyntezy wybranych związków przez mikroorganizmy. |
| | Mikrobiologiczne wzorce patogenów: reakcje immunologiczne | Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy na temat interakcji pomiędzy mikrobiologicznymi wzorcami patogenów a receptorami związanymi z wrodzonym układem odpornościowym. Wykład obejmuje omówienie funkcjonowania nabytego i wrodzonego układu odpornościowego, porusza zagadnienia związane z: rodzajami molekularnych wzorców patogenów pochodzących z bakterii, wirusów i grzybów, rodzajami receptorów wrodzonego układu odpornościowego rozpoznającymi mikrobiologiczne wzorce patogenów oraz efektami biologicznymi aktywacji szlaków transdukcji sygnałów przez wymienione wzorce. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu przekazanie wiedzy i ułatwienie jej zrozumienia na temat wpływu mikrobiologicznych wzorców patogenów na funkcjonowanie komórek immunologicznych. Przedstawione zostaną również techniki umożliwiające wykrywanie patogenów w materiale biologicznym. |
| | Bioaugmentacja i biopreparaty mikrobiologiczne | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z możliwością zastosowania metod bioaugmentacyjnych opartych na mikroorganizmach w ochronie i regeneracji środowisk naturalnych oraz wykorzystanie biopreparatów mikrobiologicznych jako alternatywy metod chemicznych. |
| | Rośliny lecznicze w walce z patogenami | W toku zajęć zostaną omówione różne grupy roślin o znanych i potencjalnych właściwościach bakteriobójczych oraz metody ich identyfikacji. W toku zajęć zostaną omówione metody zbierania i konserwacji materiału roślinnego przeznaczonego do otrzymywania preparatów bakteriobójczych. Ponadto zostaną przedstawione różne metody otrzymywania preparatów bakteriobójczych lub bakteriostatycznych na bazie pozyskanego materiału roślinnego oraz różnych rozpuszczalników. Końcowo zostaną wykonane testy bakteriobójczości otrzymanych preparatów |
| BLOK II * biologia komórkowa i molekularna | Cellular communication and signal transduction | Celem kształcenia jest nabycie przez studenta wiedzy dotyczącej lokalizacji, organizacji oraz funkcjonowania szlaków sygnalizacyjnych, warunkujących integrację sygnałów na poziomie wewnątrzkomórkowym i międzykomórkowym i ich roli w funkcjonowaniu organizmów. |
| | Biochemia i regulacja metabolizmu | Celem przedmiotu jest prezentacja najważniejszych szlaków metabolicznych w komórkach roślin i zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów regulacyjnych. |

| | | |
|--|---|---|
| | Kultury <i>in vitro</i> roślin i zwierząt | Laboratorium dotyczące części roślinnej poświęcone są założeniu i prowadzeniu różnych typów kultur <i>in vitro</i> . Wyprowadzenie sterylnej kultury, regeneracja na drodze organogenezy oraz mikropropagacja roślin. Aklimatyzacja regenerantów do warunków kultury <i>ex vitro</i> . Laboratorium dotyczące części zwierzęcej obejmują: zakładanie hodowli pierwotnych, hodowle ustalonych linii komórkowych, pasażowanie komórek. Sposoby liczenia komórek. Metody zamrażania i przechowywania komórek. |
| | Epigenetyka | Wykład dotyczy molekularnych mechanizmów epigenetycznych odpowiedzialnych za regulację ekspresji genów. Student zdobywa wiedzę o procesach związanych z remodelowaniem chromatyny oraz modyfikacjami chemicznymi DNA i histonów warunkującymi status epigenetyczny chromatyny, a tym samym jej funkcjonowanie i ekspresję genomu. Ponadto zapoznaje się z organizmami modelowymi roślin i zwierząt oraz technikami molekularnymi wykorzystywanymi w badaniach epigenetycznych. Na przykładzie wybranych procesów zachodzących w organizmie o podłożu epigenetycznym zapoznaje się z wybranymi chorobami człowieka oraz modyfikacjami epigenetycznymi jako potencjalnymi celami ich terapii. |
| | Genetic engineering | Podczas wykładów Studenci zdobędą wiedzę z zakresu aktualnych technik molekularnych stosowanych w inżynierii genetycznej, wektorów stosowanych do klonowania, enzymów restrykcyjnych, metod przygotowania zgodnych końców, ligacji, transformacji. Studenci zapoznają się z osiągnięciami inżynierii genetycznej wykorzystywanymi w medycynie, weterynarii, rolnictwie i ogrodnictwie. Podczas zajęć laboratoryjnych Studenci wykonują eksperymenty, których celem jest otrzymanie zmodyfikowanych bakterii <i>Escherichia coli</i> ekspresyjnych białko metalotioneinę typu 3 (MT3) rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.) co spowoduje, że uzyskane bakterie, zawierające transgen będą wykazywały wyższą oporność na metale ciężkie niż bakterie typu dzikiego (nietransformowane). Cykl zajęć przygotowuje do przyszłej pracy w laboratorium genetycznym. |
| | Molekularne podstawy biologii rozwoju | Celem przedmiotu jest przekazanie aktualnej wiedzy w zakresie funkcjonowania uniwersalnych mechanizmów komórkowych i molekularnych leżących u podstaw rozwoju zwierząt i roślin, bez względu na stopień komplikacji ich budowy. Omawiane są współczesne koncepcje dotyczące genetycznych mechanizmów regulujących wytwarzanie komórek rozrodczych, fuzję gamet, aktywację genomu zarodkowego oraz genetyczną kontrolę rozwoju zarodka. Poruszane są także zagadnienia z zakresu eksperymentalnej biologii rozwoju: organizmy modelowe, mutanty rozwojowe, organizmy transgeniczne oraz techniki biologii molekularnej stosowane w rozrodcie <i>in vitro</i> i wykorzystanie organizmów modyfikowanych genetycznie w badaniach podstawowych. |
| | Biologia nowotworzenia | Tematyka przedmiotu jest związana z procesami biologicznymi prowadzącymi do powstania nowotworu - karcynogenezą, progresją nowotworu, molekularnymi procesami leżącymi u podstaw procesu nowotworzenia, zagadnieniami epidemiologii nowotworów, możliwościami terapii |

| | | |
|---|---------------------------------|---|
| | | <p>wybranych nowotworów człowieka oraz współczesnymi poglądami na temat zapobiegania i wczesnego wykrywania chorób nowotworowych.</p> <p>Celem laboratorium jest przedstawienie głównych informacji dotyczących typów nowotworów człowieka i zasad ich klasyfikacji oraz molekularnych, morfologicznych cech nowotworów takich jak: atypia, heterogenność, stopień zróżnicowania, zaburzenia jakościowe i ilościowe ekspresji cząsteczek uważanych za potencjalne markery konkretnych typów nowotworów.</p> |
| | Rekombinacje genomów | <p>Realizacja przedmiotu zakłada omówienie głównych metod rekombinacji/edycji genomu organizmów pro- i eukariotycznych. W trakcie kursu Studenci zapoznają się z wiedzą z zakresu inżynierii genetycznej dotyczącą molekularnych podstaw przebiegu procesu rekombinacji, budowy i działania narzędzi molekularnych wykorzystywanych w jego trakcie ze szczególnym uwzględnieniem rekombinaz oraz nukleaz miejscowo-swoistych. Przedstawione zostaną problemy towarzyszące procesowi rekombinacji/edycji genomu na poszczególnych etapach kreowania GMM i GMO. W części praktycznej przeprowadzona będzie inżynieria chromosomowa <i>Drosophila melanogaster</i> oraz edycja genomu w <i>E. coli</i>.</p> |
| | Virology | <p>Celem zajęć jest zapoznanie studentów z informacjami dotyczącymi natury i typów wirusów oraz praktycznymi umiejętnościami związanymi z diagnostyką zakażeń wirusowych.</p> |
| | Genomika i transkryptomika | <p>Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów ze współczesną metodologią badań genomicznych i transkryptomicznych oraz nakreślenie możliwości badawczych, jakie daje ta metodologia.</p> |
| | Analiza białek | <p>Celem przedmiotu jest poznanie metod analizy białek stosowanych podczas ich produkcji, oczyszczania i w etapie poprodukcyjnym.</p> <p>Treści wykładu obejmują: wiadomości dotyczące budowy aminokwasów i białek z uwzględnieniem cech fizyko-chemicznych jako wykładników w ich analizie; metody produkcji, izolacji, separacji i oczyszczania białek, metody analizy ilościowej i jakościowej, sposoby identyfikacji modyfikacji potranslacyjnych, badań oddziaływań białko-białko, metody <i>in silico</i> ustalania struktury przestrzennej białek, dokowania ligandów.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują: produkcję białka rekombinowanego w bakteryjnym systemie ekspresyjnym, oczyszczanie białka fuzyjnego metodą chromatografii powinowactwa, analizę jakościową i ilościową otrzymanego preparatu metodami spektrometrii UV-Vis i elektroforetycznymi, detekcję rekombinowanego białka metodą Western blottingu</p> |
| | Neurobiologia | <p>Część teoretyczna zajęć obejmować będzie prezentację najnowszych trendów biologii układu nerwowego.</p> <p>Część praktyczna obejmować będzie: różnorodne zadania z wykorzystaniem symulacji komputerowych (Lab-Tutor), obserwację zjawisk bioelektrycznych.</p> |
| BLOK III * biologia środowiskowa | Metody analiz środowisk wodnych | <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z tradycyjnymi i nowoczesnymi metodami badań hydrobiologicznych.</p> |

| | |
|---|---|
| Metody badań środowisk lądowych | Celem prowadzonych zajęć jest zapoznanie studentów z rodzajem badań ekologicznych, sposobami zbierania danych, technikami analizy danych z zastosowaniem technik regresji, kalibracji, ordynacji i klasyfikacji oraz z aspektem analizy przestrzennej danych za pomocą technik GIS |
| Population ecology | Wykład dotyczy: wybranych modeli w ekologii populacji; gradacji szkodników owadzych; zasad demografii człowieka; zbiorów; tabel historii życia; tabel przeżywalności; czasowej i przestrzennej zmienności wielkości populacji Laboratorium dotyczy: wybranych metod szacowania wielkości populacji i jej zmienności; modelowania wzrostu logistycznego; modelowania zmienności czasowej, analiza widmowa; prawa potęgowe Taylora; analizy tablic trwania życia; prognozowania populacji i analizy ryzyka wyginięcia; wprowadzenie do modelowania rozmieszczenia gatunków; przykładów szkodników owadzych i ich historia życia |
| Metody oceny różnorodności biologicznej | Podczas wykładów studenci poznają zagadnienia związane z różnorodnością biologiczną w skali lokalnej i globalnej. Omawiane będą problemy dotyczące źródeł zmienności organizmów żywych oraz różnorodności gatunkowej w przeszłości i obecnie. Studenci poznają wybrane metody oceny bogactwa gatunkowego w skali lokalnej i globalnej. Przewiedziony jest także praktyczny wymiar znaczenia różnorodności biologicznej w zadaniach z zakresu ochrony środowiska. Podczas zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie pobierają materiał w różnych typach środowisk lądowych i wodnych a następnie podejmują próbę oceny różnorodności biologicznej w każdym z nich, stosując poznane metody. |
| Biotechnologia środowiska | Zajęcia dotyczą procesów biotechnologicznych wykorzystywanych w ochronie środowiska. |
| Renaturyzacja środowiska | Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zasadami i metodami renaturyzacji środowiska. Na przykładzie konkretnych przypadków ("case study") zostaną przedstawione techniki przywracania dobrego stanu cieków przekształconych i zdegradowanych. Omówione zostaną również elementy rekultywacji jezior. |
| Ekologia ewolucyjna | Celem przedmiotu jest uzyskanie wiedzy na temat związku pomiędzy ekologią a ewolucją oraz zdobycie umiejętności analizowania danych ekologicznych z perspektywy ewolucyjnej. |
| Bioindykatory | Celem prowadzonych zajęć jest charakterystyka bioindykatorów, korzyści wynikające z ich stosowania, jak również zapoznanie studentów z różnymi metodami bioindykacji stosowanymi w ocenie jakości środowisk lądowych i wodnych. |
| European protected areas | Wykład: prezentacja multimedialna obejmująca charakterystykę wybranych parków narodowych i ważnych miejsc ochrony obszarowej w poszczególnych krajach Europy + komentarze ze strony studentów. Laboratorium: samodzielne przygotowanie prezentacji dotyczącej wybranych parków narodowych, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych o pomników przyrody w poszczególnych krajach Europy, ze szczególnym wskazaniem na uwarunkowania klimatyczne, topograficzne, florę i faunę oraz sposoby ochrony i udostępniania turystycznego. |

| | | |
|--|--|---|
| | Global change biology | Wykład wprowadza w wybrane koncepcje globalnych zmian i informuje o wzorcach i procesach, a także o przyczynach i konsekwencjach dla dobrostanu człowieka. Informacje te obejmują: historię klimatu Ziemi i obecne zmiany; główne czynniki globalnych zmian (klimat, urbanizacja, zanieczyszczenie, rolnictwo, wyginiecia, zmiany w funkcjonowaniu ekosystemów); rozwój populacji ludzkiej; od łowców-zbieraczy do rolnictwa przemysłowego; utratę naturalnych siedlisk i urbanizację; zanieczyszczenie środowiska; gatunki inwazyjne i zmiany w naturalnych społecznościach; aktualne inicjatywy polityczne. |
| | Biologia i zwalczanie szkodników | Wykład ma za zadanie zapoznanie studentów ze szkodnikami należącymi do różnych taksonów zwierząt bezkręgowych i skalą szkód przez nie wyrządzanych, a także dostępnymi metodami ich zwalczania. Wykład obejmuje również aspekty prawne obowiązujące w UE i RP dotyczące ochrony roślin i zwierząt hodowlanych przed szkodnikami. Podczas ćwiczeń laboratoryjnych studenci poznają metodykę aplikacji biopreparatów i oceniają ich skuteczność, zapoznają się ze szkodnikami roślin uprawnych i drzewostanów, a także szkodnikami ryb, drobiu i innych <u>pożytecznych, hodowanych przez człowieka zwierząt bezkręgowych</u> . |
| | Advanced techniques in environmental data analysis | Wprowadzenie do pogłębionych metod i zastosowań analizy danych środowiskowych i planowania badań. |
| | Biologia gleby | Przedmiot porusza zagadnienia związane z charakterystyką środowiska glebowego, ze szczególnym uwzględnieniem roli różnych grup organizmów w kształtowaniu jego podstawowych parametrów. Omówione są zagadnienia związane ze zdrowiem ekosystemu glebowego oraz szczegółowo przedstawione procesy prowadzące do degradacji gleby i w konsekwencji do utraty jej funkcji biologicznej. Zaprezentowane są również najnowsze badania dotyczące zależności pomiędzy stanem gleby a zmianami klimatycznymi na Ziemi. |

*W trakcie studiów Student realizuje jeden z trzech Bloków

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2025/2026