

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Adaptacje organizmów do środowiska

Kod modułu: 2BT_39

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_39_1 | Objaśnia podstawowe procesy zachodzące na różnych poziomach organizacji organizmów prowadzące do wykształcenia cech adaptacyjnych do różnych warunków środowiska | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_39_2 | Definiuje i zna pojęcia oraz terminy dotyczące adaptacji morfologicznych, anatomicznych, fizjologicznych i behawioralnych organizmów | 2BT_W02_P | 4 |
| 2BT_39_3 | Rozpoznaje i identyfikuje organizmy oraz określa rodzaj ich adaptacji do naturalnego środowiska życia | 2BT_U01_P | 4 |
| 2BT_39_4 | Dyskutuje i interpretuje najnowsze dane dotyczące problematyki adaptacji na różnych poziomach organizacji życia | 2BT_U02_P 2BT_W02_P | 4 4 |
| 2BT_39_5 | Wyjaśnia zależności pomiędzy warunkami życia organizmów a rodzajem adaptacji | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 4 4 |
| 2BT_39_6 | Dyskutuje i porównuje przykłady adaptacji prezentowane na zajęciach z literaturą, do której odnosi się krytycznie. | 2BT_U03_P | 4 |
| 2BT_39_7 | Postrzega zagrożenia antropogeniczne środowisk naturalnych we własnym regionie i wiąże je z możliwościami adaptacji organizmów. | 2BT_K02_P | 4 |
| 2BT_39_8 | Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania. | 2BT_U06_P | 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | Moduł Adaptacje organizmów do środowiska zapoznaje studentów z wiedzą dotyczącą możliwości i kierunków zmian przystosowawczych organizmów do ich naturalnego środowiska życia. Umożliwia poznanie adaptacji morfologicznych, anatomicznych, rozrodczych, fizjologicznych i behawioralnych do warunków bytowania w środowiskach lądowych i wodnych. Przedstawia strategie rozrodcze zwierząt i roślin oraz objaśnia pojęcie postępu biologicznego i morfologicznego. Ocenia również koszty zachowania homeostazy organizmu. |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| Wymagania wstępne | Zalecane: realizacja efektów kształcenia z modułu dotyczącego Różnorodności roślin i grzybów, Zoologii, Histologii i Fizjologii |
|--------------------------|---|

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_39_w_1 | kolokwium | Test – pytania otwarte, wielokrotnego wyboru i uzupełnień | 2BT_39_1, 2BT_39_2, 2BT_39_4, 2BT_39_5, 2BT_39_6, 2BT_39_7 |
| 2BT_39_w_2 | Ocena ciągła aktywności i umiejętności praktycznych | Ocena ciągła aktywności i wiedzy studenta na zajęciach laboratoryjnych, umiejętności obserwacji w terenie oraz podejmowania dyskusji i wyciągania poprawnych wniosków, poprawności przygotowania raportu pisemnego (karty pracy) z ćwiczeń według zalecanego schematu | 2BT_39_1, 2BT_39_2, 2BT_39_3, 2BT_39_4, 2BT_39_8 |
| 2BT_39_w_3 | Raport z ćwiczeń terenowych | Pisemny raport końcowy według zalecanego schematu (karta pracy) podsumowujący przeprowadzone obserwacje i pomiary wraz z interpretacją wyników badań | 2BT_39_1, 2BT_39_2, 2BT_39_3, 2BT_39_4, 2BT_39_5 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_39_fs_1 | wykład | Wykład jako prezentacja multimedialna | 15 | Samodzielna praca z piśmiennictwem zalecanym przez wykładowców w sylabusie | 25 | 2BT_39_w_1 |
| 2BT_39_fs_2 | laboratorium | Ćwiczenia laboratoryjne i warsztaty terenowe umożliwiające poznanie różnych typów adaptacji do warunków środowiska. | 45 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie zalecanej literatury. Napisanie raportu końcowego podsumowującego przeprowadzone obserwacje i pomiary wraz z interpretacją wyników badań | 35 | 2BT_39_w_2, 2BT_39_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Analiza chemiczna i biochemiczna jakości wody

Kod modułu: 2BT_21

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_21_1 | Rozpoznaje na poziomie zaawansowanym metody matematyczne i statystyczne do opisu oraz analizy danych związanych z jakością wody | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_21_2 | Definiuje podstawowe pojęcia i procesy związane z analizą jakości wody | 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 3 3 |
| 2BT_21_3 | Objaśnia podstawy teoretyczne metod doświadczalnych, wymienia i rozpoznaje najważniejsze techniki wykorzystywane w analizie wody | 2BT_W04_P | 5 |
| 2BT_21_4 | Wykorzystuje zaawansowane metody i techniki stosowane w biologii doświadczalnej i biotechnologii | 2BT_U01_P | 4 |
| 2BT_21_5 | Gromadzi i wybiera poprawną dokumentację dotyczącą analizy jakości wody | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_21_6 | Potrafi przygotować i przedstawić krótkie doniesienie naukowe na podstawie własnych badań, zgodnie z poprawną metodologią w języku polskim i angielskim | 2BT_U04_P 2BT_U05_P | 3 3 |
| 2BT_21_7 | Wykonuje samodzielnie w terenie i laboratorium proste pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne oraz dokonuje obserwacji | 2BT_U03_P | 3 |
| 2BT_21_8 | Rozwiązuje w grupie problemy związane z analizą jakości wody | 2BT_K03_P | 4 |

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z analizy chemicznej i biochemicznej jakości wody. Porusza zagadnienia związane z procesami biochemicznymi zachodzącymi w środowisku wodnym mających wpływ na jakość wody. Przedstawia zaawansowane metody analizy jakości wody, ze szczególnym uwzględnieniem enzymów bioindykacyjnych. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu chemii analitycznej, biochemii ogólnej, podstawy matematyki, fizyki i statystyki. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|---|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_21_w_1 | Ocena umiejętności praktycznych podczas zajęć | Ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium, ocena umiejętności planowania, przeprowadzania eksperymentów oraz wyciągania wniosków | 2BT_21_2, 2BT_21_3, 2BT_21_4, 2BT_21_5, 2BT_21_7, 2BT_21_8 |
| 2BT_21_w_2 | sprawozdanie z ćwiczeń | Przygotowanie sprawozdania opisującego sposób przeprowadzenia doświadczenia oraz uzyskane efekty i wnioski | 2BT_21_1, 2BT_21_5, 2BT_21_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_21_fs_1 | laboratorium | Samodzielna praca w laboratorium analitycznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 30 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu | 20 | 2BT_21_w_1, 2BT_21_w_2 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Analiza instrumentalna w biotechnologii środowiska

Kod modułu: 2BT_28

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_28_1 | Wykorzystuje zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, informatyki, fizyki, chemii i biologii w zdobywaniu umiejętności posługiwania się aparaturą badawczą. | 2BT_W01_P | 3 |
| 2BT_28_2 | Zna historyczne przykłady wykorzystania wybranych metod badawczych i rozumie istotę interpretacji uzyskanych tymi technikami analiz. | 2BT_W02_P | 4 |
| 2BT_28_3 | Ma nawyk dogłębnego poznania zasad działania wykorzystywanego urządzenia i obsługującego go oprogramowania. | 2BT_U06_P 2BT_W02_P | 3 3 |
| 2BT_28_4 | Rozumie zasady doboru metody analitycznej do potrzeb badawczych, potrafi zaprojektować stanowisko pracy oraz zaplanować eksperyment z wykorzystaniem analiz instrumentalnych. | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 5 4 |
| 2BT_28_5 | Zna zasady gromadzenia i przetwarzania uzyskanych danych analitycznych. | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_28_6 | Potrafi interpretować uzyskane wyniki oraz na podstawie zdobytej wiedzy poprawnie komentować przedstawione w literaturze badania oparte o poznane metody analizy instrumentalnej. | 2BT_K03_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P | 2 4 2 |
| 2BT_28_7 | Zna zagrożenia wynikające z użytkowania aparatury badawczej/zastosowanej metody i przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy w czasie wykonywania analiz. | 2BT_W09_P | 3 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|---|
| Opis | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z technikami analitycznymi stosowanymi w biotechnologii. W zakres przedmiotu wchodzi: metody poboru próbek, ich konserwacji, przygotowania próbek do analizy, analiza instrumentalna, sposoby archiwizowania wyników, obróbka otrzymanych wyników i ich interpretacja. |
|-------------|---|

| | |
|--------------------------|--|
| | Prezentowane są podstawy fizyczne i chemiczne stosowanych technik a także zasady działania wykorzystywanych urządzeń. W ramach zajęć studenci zapoznają się z metodami: izotopowymi, wirowania i ultrawirowania, spektrometrii UV/VIS i fluorescencyjnej, chromatografii gazowej i cieczowej, skaningowej mikroskopii elektronowej, mikroskopii fluorescencyjnej z analizą obrazu mikroskopowego, z techniką Path Clamp. Student ma możliwość samodzielnego zaprogramowania aparatury. |
| Wymagania wstępne | Podstawy fizyki i chemii w zakresie właściwości wykorzystywanych w prezentowanych urządzeniach. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_28_w_1 | raport | Grupa studentów przedstawia raport z przeprowadzonej analizy, który obejmuje prawidłowo zarchiwizowane, przetworzone i zinterpretowane dane. | 2BT_28_1, 2BT_28_2, 2BT_28_3, 2BT_28_4, 2BT_28_5, 2BT_28_6, 2BT_28_7 |
| 2BT_28_w_2 | kolokwium | Praca pisemna lub odpowiedź ustna w zakresie obejmującym znajomość fizycznych i chemicznych podstaw działania stosowanych urządzeń i zasad poznanych metod. Weryfikacja znajomości zasad prowadzenia oznaczenia. | 2BT_28_1, 2BT_28_2, 2BT_28_3, 2BT_28_4, 2BT_28_5, 2BT_28_6, 2BT_28_7 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_28_fs_1 | wykład | Wykład z wykorzystaniem multimediów | 15 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca | 10 | 2BT_28_w_1, 2BT_28_w_2 |
| 2BT_28_fs_2 | laboratorium | Samodzielna praca w laboratorium, wykonywanie doświadczeń z poznanym urządzeniem na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 45 | Instrukcje użytkowania na stronach internetowych producentów sprzętu laboratoryjnego z uwzględnieniem możliwości analitycznych najnowszej aparatury | 55 | 2BT_28_w_1, 2BT_28_w_2 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biochemia białek w biotechnologii środowiska

Kod modułu: 2BT_27

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_27_1 | Definiuje pojęcia i procesy związane z białkami zaangażowanymi w procesy biotechnologii środowiskowej | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_27_2 | Aktualizuje i kompletuje wiedzę związaną z planowaniem doświadczeń pozwalających na pozyskiwanie i analizę białek związanych z biotechnologią środowiskową | 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 5 5 |
| 2BT_27_3 | Analizuje uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski | 2BT_U02_P | 5 |
| 2BT_27_4 | Określa teoretyczne i praktyczne warunki oczyszczania i analizy białek zaangażowanych w procesy środowiskowe | 2BT_U03_P | 4 |
| 2BT_27_5 | Montuje wyspecjalizowane zestawy do analizy białek | 2BT_K02_P 2BT_U02_P | 5 5 |
| 2BT_27_6 | Gromadzi i wybiera poprawną dokumentację badań biochemii białek zgodnie z przyjętą specjalistyczną metodologią | 2BT_K03_P 2BT_K04_P | 4 4 |
| 2BT_27_7 | Buduje samodzielnie układy doświadczalne z wykorzystaniem metod stosowanych w biochemii białek | 2BT_U01_P | 4 |
| 2BT_27_8 | Modyfikuje zachowanie w grupie w celu zwiększenia efektywności pracy | | |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu biochemii białek związanych z biotechnologią środowiskową. Porusza zagadnienia związane z wykorzystaniem białek w procesach bioremediacji oraz jako biomarkerów zanieczyszczeń środowiska. Przedstawia metody wykorzystywane w oczyszczaniu i analizie białek: podstawy teoretyczne i praktyczne wirowania różnicowego, chromatografii kolumnowej białek, elektroforetycznych metod rozdzielania białek, oznaczania stężenia i aktywności enzymów. |
| Wymagania wstępne | |

Wiedza z zakresu chemii analitycznej, biochemii ogólnej, podstawy matematyki, fizyki i statystyki. Wymagane jest ukończenie modułu Enzymologia z pierwszego poziomu kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|---|--|--|
| 2BT_27_w_1 | Ocena umiejętności praktycznych podczas zajęć | Ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium, ocena umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów oraz wyciągania wniosków. | 2BT_27_2, 2BT_27_4, 2BT_27_5, 2BT_27_7, 2BT_27_8 |
| 2BT_27_w_2 | Sprawozdanie z ćwiczeń | Przygotowanie sprawozdania opisującego sposób przeprowadzenia doświadczenia oraz uzyskane efekty i wnioski | 2BT_27_1, 2BT_27_3, 2BT_27_6 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_27_fs_1 | laboratorium | Samodzielna praca w laboratorium biochemii białek, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentami nad przygotowaniem sprawozdania z pracy laboratoryjnej | 30 | Praca z podręcznikiem w celu poszerzenia wiadomości z zakresu biochemii białek, przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej | 65 | 2BT_27_w_1, 2BT_27_w_2 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Bioelektrogenеза

Kod modułu: 2BT_17

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_17_1 | Definiuje i opisuje podstawowe procesy odpowiedzialne za transport jonów w roztworach i przez błony biologiczne. | 2BT_U02_P 2BT_W01_P | 4 5 |
| 2BT_17_2 | Opisuje rodzaje błonowych systemów transportujących jony (pompy, kanały jonowe, nośniki). | 2BT_U05_P 2BT_W02_P | 5 4 |
| 2BT_17_3 | Identyfikuje podstawowe konfiguracje pomiarowe techniki patch-clamp oraz analizuje odczyty uzyskane w trakcie pomiarów. | 2BT_U02_P 2BT_W02_P 2BT_W04_P | 5 5 5 |
| 2BT_17_4 | Przeprowadza samodzielnie pomiary metodą elektrofizjologii klasycznej. | 2BT_K02_P 2BT_U03_P | 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje studentowi specjalistyczną wiedzę z zakresu metody patch-clamp i elektrofizjologii klasycznej. Zapoznaje studenta z fizycznymi podstawami transportu przez błony biologiczne, rodzajami błonowych systemów transportujących jony (pompy, kanały jonowe, nośniki), technikami elektrofizjologicznymi, służącymi do rejestracji prądów płynących przez błony biologiczne, analizą prądów płynących przez pojedynczy kanał jonowy oraz systemem transdukcji sygnałów w komórkach roślin z udziałem kanałów jonowych. Ponadto student nabywa umiejętności przeprowadzania pomiarów metodą elektrofizjologii klasycznej. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie licencjatu. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|------------------------|--|------------------------------|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_17_w_1 | aktywność na zajęciach | Na każdym zajęciach ocenie podlega umiejętność: posługiwania się urządzeniami laboratoryjnymi, prawidłowego wykonania doświadczenia w, interpretowania uzyskanych wyników oraz wyciągania wniosków, przygotowania pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. | 2BT_17_3, 2BT_17_4 |
| 2BT_17_w_2 | zaliczenie końcowe | Obejmuje zagadnienia omawiane na wykładach oraz informacje znajdujące się we wskazanych przez wykładowców książkach. | 2BT_17_1, 2BT_17_2, 2BT_17_3 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_17_fs_1 | wykład | Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych | 15 | Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia. | 35 | 2BT_17_w_2 |
| 2BT_17_fs_2 | laboratorium | Praca w laboratorium elektrofizjologicznym, przeprowadzanie pomiarów metodą elektrofizjologii klasycznej, obserwacja pomiarów techniką patch-clamp i analiza uzyskanych wyników. | 30 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań. | 45 | 2BT_17_w_1 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Bioetyka

Kod modułu: 2BT_01

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_01_1 | wyjaśnia stan wiedzy o funkcjonowaniu biosfery, opisuje przyczyny kryzysu ekologicznego i przedstawia wielostronne powiązania człowieka z przyrodą | 2BT_W01_P 2BT_W04_P | 4 4 |
| 2BT_01_2 | przedstawia charakterystykę głównych wartości etycznych obecnych w różnych nurtach bioetyki | 2BT_W01_P 2BT_W05_P | 5 5 |
| 2BT_01_3 | analizuje założenia głównych nurtów w bioetyce i etyce środowiskowej, zna jej czołowych reprezentantów i prekursorów | 2BT_W01_P 2BT_W03_P | 5 5 |
| 2BT_01_4 | wymienia najważniejsze etyczne regulacje zawarte w obowiązujących dokumentach prawnych dot. przyrody i organizmów żywych | 2BT_W01_P 2BT_W03_P | 4 4 |
| 2BT_01_5 | proponuje rozwiązania uargumentowane etycznie do różnorodnych działań człowieka wobec przyrody i organizmów żywych | 2BT_U01_P 2BT_U04_P 2BT_U05_P | 4 4 4 |
| 2BT_01_6 | rozpoznaje motywy własnych decyzji w odniesieniu do zachowań mających wpływ na inne formy życia | 2BT_U02_P 2BT_U04_P | 5 5 |
| 2BT_01_7 | przedstawia własną ocenę przykładowych zachowań ludzkich odnoszących się do świata żywego | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 5 |
| 2BT_01_8 | wybiera i przedstawia sposoby eksploatacji przyrody bez jej niszczenia | 2BT_K01_P | 4 |

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł „Bioetyka” ma na celu zapoznanie studenta i przygotowanie go do dokonania oceny rozmaitych sytuacji związanych z ingerencją człowieka w fenomen życia. Przedstawione zostaną źródła współczesnego myślenia prośrodowiskowego, głównie w oparciu o osiągnięcia współczesnej ekologii naukowej. Prezentowane będą przesłanki i prekursorzy bioetyki, w tym etyki środowiskowej, oraz różne kierunki tego nurtu myślenia. Przedstawione i przedyskutowane będą etyczne aspekty uregulowań prawnych dotyczące organizmów żywych i środowiska przyrodniczego, założenia etyki wyzwolenia zwierząt oraz zasady humanitarnej metodyki doświadczalnej. Poddane krytycznej analizie zostaną postawy ludzkie wobec organizmów żywych i przyrody, różne rozwiązania w odniesieniu do przykładowych sytuacji konfliktów środowiskowych oraz różnorodne aspekty związane ze stosowaniem genetycznie modyfikowanych organizmów. |
| Wymagania wstępne | wiedza ogólna z biologii na poziomie licencjatu |

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|---|---|--|
| 2BT_01_w_1 | kolokwium | Kolokwium na ostatnim spotkaniu, obejmujące treści teoretyczne z wykładów i ćwiczeń | 2BT_01_1, 2BT_01_2, 2BT_01_3, 2BT_01_4 |
| 2BT_01_w_2 | esej | Napisanie kilkunastu stron pisemnej pracy na jeden z wybranych z listy tematów | 2BT_01_3, 2BT_01_5, 2BT_01_7, 2BT_01_8 |
| 2BT_01_w_3 | ocena ciągła aktywności studenta na zajęciach | Ocenie podlegają wystąpienia ustne, umiejętność wyciągania wniosków, aktywność w trakcie dyskusji | 2BT_01_5, 2BT_01_6, 2BT_01_7, 2BT_01_8 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_01_fs_1 | wykład | Wykład w postaci prezentacji multimedialnej, z wykorzystaniem zasobów Internetu: prezentacja wywiadów, fragmentów wykładów omawianych postaci, fragmentów filmów | 15 | Praca z podręcznikiem, analiza lektury uzupełniającej (pdf-y artykułów, linki do stron internetowych), zapoznanie z wybranymi modułami kursu e-learningowego pt. „Filozoficzne i etyczne aspekty ochrony środowiska” (Centrum Kształcenia na Odległość UŚ), przygotowanie do kolokwium | 15 | 2BT_01_w_1 |
| 2BT_01_fs_2 | konwersatorium | Dyskusja nt. wybranych dylematów etycznych w biologii; studium przypadku zastosowane w odniesieniu do określonych konfliktów środowiskowych; gry dydaktyczne stosowane w celu utrwalenia treści z wykładów oraz zdobycia uzupełniającej wiedzy z zakresu omawianych zagadnień. Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentem nad przygotowaniem pracy zaliczeniowej. | 15 | Praca z podręcznikiem, analiza lektury uzupełniającej (pdf-y artykułów, linki do stron internetowych), zapoznanie z wybranymi modułami kursu e-learningowego pt. „Filozoficzne i etyczne aspekty ochrony środowiska” (Centrum Kształcenia na Odległość UŚ), napisanie eseju | 15 | 2BT_01_w_2, 2BT_01_w_3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Bioinformatyka

Kod modułu: 2BT_11

1. Liczba punktów ECTS: 6

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_11_1 | Klasyfikuje i stosuje techniki informatyczne i statystyczne wykorzystywane w analizach sekwencji DNA i białek | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_11_2 | Wykorzystuje techniki informatyczne i bioinformatyczne do zbierania oraz opisu danych pochodzących z eksperymentów sekwencjonowania DNA, cDNA oraz analizy sekwencji i struktury białek | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_11_3 | Dostrzega i analizuje związki i zależności w przyrodzie oraz wykorzystuje tę wiedzę w analizach filogenetycznych i ocenie bioróżnorodności na podstawie sekwencji DNA i białek | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_11_4 | Dobiera adekwatne metody bioinformatyczne i statystyczne do opisu zjawisk oraz gromadzenia i analizy danych pochodzących z eksperymentów biologicznych | 2BT_W01_P | 5 |
| 2BT_11_5 | Samodzielnie planuje i przeprowadza analizy bioinformatyczne związane z rozwiązywaniem problemów badawczych z zakresu biotechnologii i biologii | 2BT_U01_P 2BT_U02_P | 5 5 |
| 2BT_11_6 | Docenia wagę stosowania narzędzi bioinformatycznych i statystycznych przy opisie zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie oraz w rozwiązywaniu problemów badawczych z zakresu biotechnologii i biologii | 2BT_U03_P | 4 |
| 2BT_11_7 | Wykazuje kreatywność i samodzielność w analizach bioinformatycznych i ma nawyk aktualizowania wiedzy z zakresu przedmiotu | 2BT_K01_P 2BT_K03_P | 5 5 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu bioinformatyki, w stopniu który umożliwi przeprowadzenie podstawowych analiz z zakresu: wyszukiwania informacji biologicznych w bazach danych, porównywania sekwencji DNA i białek, identyfikacji elementów funkcjonalnych genomu i określania funkcji białek oraz badań filogenetycznych prowadzonych w oparciu o dostępne sekwencje. Szczególny nacisk położony jest na poznanie różnych metod stosowanych w analizach bioinformatycznych. W przeprowadzonych samodzielnie |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|--|
| | analizach student nabywa umiejętności wyszukiwania informacji w dostępnych bazach danych, gromadzenia informacji pochodzących z eksperymentów biologicznych oraz podstawowych analiz bioinformatycznych. |
| Wymagania wstępne | Opanowanie wiadomości z zakresu podstaw informatyki, genetyki, biologii molekularnej oraz biochemii |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_11_w_1 | Kolokwium zaliczeniowe | Przeprowadzane samodzielnie, z wykorzystaniem komputera, analizy bioinformatyczne oraz zapis uzyskanych wyników w formie elektronicznej, sprawdzające stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w trakcie zajęć | 2BT_11_1, 2BT_11_2, 2BT_11_3, 2BT_11_4, 2BT_11_5 |
| 2BT_11_w_2 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przygotowania do zajęć i wiedzy z zakresu przedmiotu, ocena umiejętności przeprowadzenia analiz bioinformatycznych i wyciągania wniosków | 2BT_11_4, 2BT_11_5, 2BT_11_6, 2BT_11_7 |
| 2BT_11_w_3 | Sprawdzian praktyczny | Ocena umiejętności samodzielnego przeprowadzenia analiz bioinformatycznych i wyciągania wniosków: przeprowadzane samodzielnie, z wykorzystaniem komputera, analizy bioinformatyczne oraz zapis uzyskanych wyników w formie elektronicznej | 2BT_11_4, 2BT_11_5, 2BT_11_6, 2BT_11_7 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_11_fs_1 | wykład | Wykład z wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. | 15 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca | 35 | 2BT_11_w_1 |
| 2BT_11_fs_2 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie analiz na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta | 45 | Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca | 30 | 2BT_11_w_1, 2BT_11_w_2, 2BT_11_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biologiczne podstawy zachowania człowieka i zwierząt

Kod modułu: 2BT_52

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_52_01 | Demonstruje znajomość technik i narzędzi służących pozyskiwaniu danych biomedycznych i neurofizjologicznych, potrafi zinterpretować wyniki | 2BT_W01_P 2BT_W03_P | 3 3 |
| 2BT_52_02 | Operuje pozyskaną wiedzą fizjologiczną tak, że rozumie biologiczne podłoże zjawisk zachodzących w układzie nerwowym | 2BT_U02_P 2BT_U06_P | 3 3 |
| 2BT_52_03 | Wykazuje znajomość terminologii neurobiologicznej w języku angielskim, co pozwala pozyskać informację ze źródeł elektronicznych oraz skorzystać z wymaganych doświadczeń w wirtualnym laboratorium | 2BT_U05_P 2BT_U06_P | 3 3 |
| 2BT_52_04 | Potrafi dokonać krytycznej analizy informacji samodzielnie pozyskanej ze źródeł internetowych, wykazuje umiejętność przedstawiania prac i doniesień naukowych z zakresu neurobiologii | 2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P | 3 3 3 |
| 2BT_52_05 | Umie wyciągnąć wnioski z obserwacji i doświadczeń fizjologicznych, powiązać je z posiadaną wiedzą przyrodniczą i dostrzec adaptacyjne znaczenie budowy i funkcji układu nerwowego w świecie zwierząt . | 2BT_U03_P 2BT_U06_P | 3 3 |
| 2BT_52_06 | Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej, w tym newsletterów i portali naukowych oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy ocenie ich rzetelności i wiarygodności. | 2BT_K01_P 2BT_U05_P | 3 3 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | CELEM zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat biologicznych mechanizmów zachowania człowieka i zwierząt i praktycznych umiejętności pozwalających dokonywać obserwacji i interpretacji zachowania z możliwością wykorzystania wiedzy w ukierunkowanej aktywności zawodowej. WYKŁADY obejmują przegląd podstawowych zagadnień neurobiologicznych (neuranatomia funkcjonalna, neurobiologia komórkowa, elektrofizjologia, |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | neurochemia i neurofarmakologia, mechanizmy percepcji, motoryki, zachowani homeostazy, motywacji i emocji, fizjologia zmysłów, genetyki zachowania, świadomości, różnic międzyplciowych behawioru, etologii i socjobiologii). ĆWICZENIA uczą studentów dokonywania obserwacji i wyszukiwania danych, ich analizy wraz z wykonywaniem niezbędnych obliczeń i wykorzystania i tworzenie modeli procesów neurobiologicznych. PRACA WŁASNA – z podręcznikami i internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach. |
| Wymagania wstępne | wiedza i umiejętności z zakresu biofizyki, biochemii, fizjologii zwierząt i problematyki środowiskowej oraz podstaw genetyki i ewolucjonizmu, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na syntezę danych i rozumienie procesów neurobiologicznych |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_52_w01 | Kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie ćwiczeń | 2BT_52_01, 2BT_52_02, 2BT_52_03, 2BT_52_04 |
| 2BT_52_w02 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Bieżąca ocena wykonania zadań, tworzonych modeli i schematów, konstruowanych wykresów i diagramów, obejmująca ich poprawność oraz związek z tematem. Ocena treściowa i formalna przedstawianych doniesień naukowych. | 2BT_52_01, 2BT_52_02, 2BT_52_03, 2BT_52_04, 2BT_52_05, 2BT_52_06 |
| 2BT_52_w03 | Zaliczenie końcowe | Praca końcowa (mini esej lub prezentacja) na temat biologicznych podstaw działania układu nerwowego | 2BT_52_02, 2BT_52_03, 2BT_52_04, 2BT_52_05, 2BT_52_06 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_52_fs01 | wykład | Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych | 15 | Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia końcowego, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, | 10 | 2BT_52_w01, 2BT_52_w03 |
| 2BT_52_fs02 | ćwiczenia | Analiza wybranych problemów neurobiologii człowieka i zwierząt. Projekcja wybranych fragmentów filmów nt. procesów nerwowych i behawioru w raz z komentarzem pogłębiającym problemy. Modelowanie komputerowe. Przegląd preparatów. Testy behawioralne i psychologiczne. Wybrane metody przyrządowe. | 15 | Praca z artykułem lub filmem popularnonaukowym, wyszukiwanie informacji, przygotowanie mini-eseju na podstawie samodzielnie zdobytych danych | 20 | 2BT_52_w01, 2BT_52_w02, 2BT_52_w03 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biotechnologia medyczna

Kod modułu: 2BT_59

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_59_01 | Student wyjaśnia mechanizmy działania antybiotyków i ich miejsca docelowe uchwytu w komórce patogenu. Potrafi wymienić skutki uboczne stosowania antybiotyków i innych chemioterapeutyków. Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy wirusów oraz zna mechanizmy działania leków przeciwwirusowych. Umie przedstawić możliwości zastosowania wirusów ludzkich i bakteryjnych we współczesnej biotechnologii i medycynie. Student charakteryzuje przeciwciała oraz umie wskazać ich potencjalne zastosowanie w diagnostyce i leczeniu chorób człowieka. | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W08_P | 4 4 4 4 |
| 2BT_59_02 | Charakteryzuje naturalne środki przeciwdrobnoustrojowe i nowotworowe oraz preparaty wspomagające organizm ludzki. Potrafi przedstawić rodzaje szczepionek, a także rozumie mechanizmy ich projektowania i produkcji. Szacuje możliwość wykorzystania mikroorganizmów oportunistycznych i patogennych oraz toksyn bakteryjnych w biotechnologii. Dostrzega związki pomiędzy równowagą flory bakteryjnej organizmu człowieka a jego homeostazą. | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W08_P | 4 5 5 5 |
| 2BT_59_03 | Student klasyfikuje metody diagnostyki i terapii chorób zakaźnych i zakażeń ważnych z punktu widzenia zdrowia publicznego. Rozumie znaczenie badań nad hodowlą komórek, tkanek i narządów do transplantacji. Ocenia rozwój nowych technik w medycynie. Rozumie znaczenie konieczności opracowywania metod produkcji materiałów biomedycznych. | 2BT_W08_P 2BT_W09_P | 4 4 |
| 2BT_59_04 | Student klasyfikuje metody diagnostyki i terapii chorób zakaźnych i zakażeń ważnych z punktu widzenia zdrowia publicznego. Rozumie znaczenie badań nad hodowlą komórek, tkanek i narządów do transplantacji. Ocenia rozwój nowych technik w medycynie. Rozumie znaczenie konieczności opracowywania metod produkcji materiałów biomedycznych. | 2BT_U01_P 2BT_U04_P 2BT_U05_P 2BT_W04_P | 5 5 5 4 |
| 2BT_59_05 | Student umie analizować i krytycznie oceniać informacje podane w różnych źródłach naukowych w tym anglojęzycznych. Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje wiedzę z zakresu biotechnologii medycznej. Dostarcza wiedzy dotyczącej antybiotyków, ich budowy, mechanizmu działania oraz punktu uchwytu w komórce. Wskazuje aktualne kierunki w poszukiwaniu nowych antybiotyków. Przedstawia możliwość zastosowania mikroorganizmów i produktów ich metabolizmu w biotechnologii i leczeniu ludzi. Opisuje wpływ chemioterapeutyków na organizm ludzki. Szczególny nacisk położony jest na omówienie znaczenia komórek macierzystych i biomateriałów w medycynie, a także nowoczesnych technik diagnostycznych z wykorzystaniem przeciwciał. Po opracowaniu w grupie wybranego problemu naukowego, student nabywa umiejętności selekcji i aktualizacji wiedzy specjalistycznej, a także pracy w zespole. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw: mikrobiologii, fizjologii zwierząt, biochemii, genetyki, biologii komórki. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_59_w01 | Prezentacja wybranego problemu naukowego | Ustna prezentacja referatu weryfikująca opracowanie przez studenta wybranego problemu naukowego. | 2BT_59_02, 2BT_59_03, 2BT_59_04, 2BT_59_05 |
| 2BT_59_w02 | ocena ciągła | Ciągła ocena aktywności studenta w trakcie trwania konwersatoriów, udział w dyskusji, umiejętność uzasadniania swojej opinii. | 2BT_59_02, 2BT_59_03, 2BT_59_04 |
| 2BT_59_w03 | test pisemny | Test wielokrotnego wyboru, zawierający pytania zamknięte, obejmujące zagadnienia prezentowane na wykładach. | 2BT_59_01 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_59_fs01 | wykład | Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. | 10 | Praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca - czasopisma z zakresu nauk medycznych, w tym anglojęzyczne. | | 2BT_59_w03 |
| 2BT_59_fs02 | konwersatorium | Prezentacja przygotowana przez studenta, przedstawiająca opracowanie wybranego problemu badawczego. | 20 | Opracowanie wybranego problemu naukowego na podstawie wyselekcjonowanej przez studenta literatury naukowej, w tym anglojęzycznej. | 15 | 2BT_59_w01, 2BT_59_w02 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biotechnologia mikroorganizmów

Kod modułu: 2BT_13

1. Liczba punktów ECTS: 7

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_13_1 | Posiada szczegółową wiedzę i umiejętność oceny zagrożeń związanych z mikrobiologicznymi procesami syntezy i degradacji różnorodnych związków wraz z ich zastosowaniem na skalę przemysłową | 2BT_U04_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W08_P 2BT_W09_P | 5 5 5 5 5 |
| 2BT_13_2 | Klasyfikuje i opisuje substancje o charakterze ksenobiotyków. Opisuje mechanizmy ich mikrobiologicznej transformacji w środowisku | 2BT_U02_P 2BT_W03_P | 5 5 |
| 2BT_13_3 | Zna zasady skringingu mikroorganizmów o pożądanych właściwościach i potrafi je zastosować w praktyce | 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W09_P | 5 4 5 |
| 2BT_13_4 | Potrafi przeprowadzić charakterystykę morfologiczną oraz biochemiczną wyizolowanych szczepów | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 4 3 |
| 2BT_13_5 | Potrafi uzyskać i zidentyfikować enzymy i metabolity pochodzenia mikrobiologicznego o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu i ochronie środowiska | 2BT_U03_P | 3 |
| 2BT_13_6 | Wymienia i wykorzystuje podstawowe metody stosowane w ocenie biodegradowalności odpadów z tworzyw polimerowych | 2BT_U04_P 2BT_U06_P | 5 5 |
| 2BT_13_7 | Interpretuje, klasyfikuje, analizuje oraz krytycznie ocenia wyniki badań eksperymentalnych | 2BT_K01_P 2BT_U05_P | 5 3 |

| | | | |
|----------|---|-----------|---|
| | | 2BT_U06_P | 4 |
| | | 2BT_W08_P | 5 |
| 2BT_13_8 | Umiejętnie współpracuje i ocenia pracę w zespole oraz przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami | 2BT_K01_P | 5 |
| | | 2BT_K02_P | 5 |
| | | 2BT_K04_P | 5 |

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przedstawia zaawansowaną problematykę syntez i degradacji mikrobiologicznych. Omawia parametry technologiczne oraz regulację procesów tlenowych i beztlenowych. Szczegółowo omawia transformację i detoksykację mikrobiologiczną ksenobiotyków. Zapoznaje studenta z metodami skriningu mikroorganizmów zdolnych do syntezy enzymów i metabolitów o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu oraz mikroorganizmów zdolnych do degradacji szeregu związków w tym związków zanieczyszczających, obciążających oraz toksycznych dla środowiska. Prezentuje różnorodność mechanizmów degradacji związków w środowisku ze szczególnym naciskiem na rolę mikroorganizmów w deterioracji. W trakcie zajęć laboratoryjnych student przeprowadza skrining mikroorganizmów o pożądanym własnościach, izoluje użyteczne przemysłowo metabolity oraz prowadzi procesy degradacji różnorodnych tworzyw polimerowych. Poprzez analizę, porównanie i dyskusję uzyskanych wyników weryfikuje i integruje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje. |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z zakresu chemii, biochemii, mikrobiologii, podstaw biotechnologii, metod biotechnologicznych w ochronie środowiska, enzymologii |

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|--|--|--|
| 2BT_13_w_1 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium biochemicznym i mikrobiologicznym, ocena sprawności studenta w posługiwaniu się urządzeniami laboratoryjnymi, ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków | 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6, 2BT_13_7, 2BT_13_8 |
| 2BT_13_w_2 | Raport z pracy laboratoryjnej | Student wraz ze swoim zespołem przygotowuje i prezentuje raport opisujący założenia, wyniki, wnioski z doświadczeń wraz z dyskusją w oparciu o wykład, otrzymaną polsko- i anglojęzyczną literaturę i/lub normy. Ponadto każdy student prezentuje krótką autoocenę nakładu pracy i jej efektów wraz z uzasadnieniem. | 2BT_13_1, 2BT_13_2, 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6, 2BT_13_7, 2BT_13_8 |
| 2BT_13_w_3 | Kolokwium zaliczeniowe | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie laboratoriów | 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6 |
| 2BT_13_w_4 | Egzamin pisemny | Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i raportu, egzamin pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów oraz laboratoriów | 2BT_13_1, 2BT_13_2, 2BT_13_3, 2BT_13_4, 2BT_13_5, 2BT_13_6 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_13_fs_1 | wykład | wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych | 30 | przyswojenie materiału z wykładów, praca z ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej, z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu oraz z polsko- i | 45 | 2BT_13_w_2, 2BT_13_w_4 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------|---|----|--|----|--|
| | | | | anglojęzycznymi opracowaniami poleconymi przez prowadzącego | | |
| 2BT_13_fs_2 | laboratorium | Praca samodzielna lub w grupie, pod nadzorem prowadzącego, w laboratorium biochemicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników. | 60 | zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń, praca z normami i artykułami wskazanymi przez prowadzącego oraz w sylabusie, przygotowanie sprawozdania, zgromadzenie dostępnych na rynku różnych tworzyw degradowalnych | 40 | 2BT_13_w_1, 2BT_13_w_2, 2BT_13_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biotechnologia osadu czynnego

Kod modułu: 2BT_20

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_20_01 | Opisuje i wyjaśnia znaczenie poznania mechanizmów usuwania zanieczyszczeń metodą osadu czynnego | 2BT_W02_P 2BT_W04_P 2BT_W05_P | 4 3 5 |
| 2BT_20_02 | Rozumie znaczenie bioróżnorodności mikroorganizmów osadu czynnego w procesach oczyszczania ścieków | 2BT_W03_P | 3 |
| 2BT_20_03 | Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu przemian związków węgla, azotu i fosforu w środowisku | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_20_04 | Potrafi wybrać i wykorzystać odpowiednie techniki, stosowane w analizie fizyko-chemicznej i biologicznej osadu czynnego | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_20_05 | Potrafi wyciągać wnioski z danych empirycznych z przeprowadzanych samodzielnie doświadczeń oraz przeczytanych doniesień naukowych | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_20_06 | Właściwie ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy | 2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_W08_P | 4 4 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę na temat biotechnologii osadu czynnego. W ramach zajęć laboratoryjnych, które stanowią całość kursu, prowadzona będzie analiza podstawowych parametrów fizyko-chemicznych świeżo przywiezionego osadu czynnego. Opisany osad czynny będzie wykorzystany w prowadzeniu badań nad rozkładem wybranego typu zanieczyszczenia, czemu towarzyszyć będzie analiza przemian związków węgla, azotu i fosforu. Jednocześnie prowadzone będą badania z wykorzystaniem osadu czynnego, podanego bioaugmentacji szczepami środowiskowymi, charakteryzującymi się określonym potencjałem degradacyjnym. W oparciu o uzyskane dane student zostanie zapoznany z metodami wyznaczania |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | parametrów technologicznych pracy osadu czynnego. Badaniom fizyko-chemicznym towarzyszyć będzie analiza mikrobiologiczna osadu czynnego w celu śledzenia zmian zróżnicowania funkcjonalnego populacji mikroorganizmów osadu czynnego. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii i metod oczyszczania ścieków oraz matematyki i chemii. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_20_w01 | Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach | ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium biochemicznym, ocena ciągła sprawności studenta w posługiwaniu się urządzeniami laboratoryjnymi, ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków | 2BT_20_03, 2BT_20_04, 2BT_20_05, 2BT_20_06 |
| 2BT_20_w02 | Raport z pracy laboratoryjnej | student przygotowuje raport zespołowy opisujący sposób, efekty i wnioski z przeprowadzonych doświadczeń; przeprowadza dyskusje uzyskanych wyników w literaturę naukową, wskazaną przez prowadzących. | 2BT_20_01, 2BT_20_02, 2BT_20_03, 2BT_20_05 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_20_fs01 | laboratorium | praca samodzielna lub w grupie, pod nadzorem prowadzącego, w laboratorium biochemicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 30 | przygotowanie do wykonania zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, opracowanie danych i przygotowanie raportu. | 30 | 2BT_20_w01, 2BT_20_w02 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biotechnologia roślin

Kod modułu: 2BT_12

1. Liczba punktów ECTS: 7

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_04_1 | Posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą nowoczesnych metod biotechnologii wykorzystywanych w hodowli roślin oraz w badaniach stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych | 2BT_W01_P | 5 |
| | | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_04_2 | Definiuje cele, zastosowania i zagrożenia dla środowiska wybranych metod stosowanych w genetycznej modyfikacji genomów roślinnych | 2BT_U02_P | 5 |
| | | 2BT_W04_P | 5 |
| | | 2BT_W05_P | 5 |
| 2BT_04_3 | Demonstruje praktyczną umiejętność stosowania nowoczesnych technik w poszerzaniu zmienności genetycznej u roślin, oraz analizy molekularnej roślin transgeniczných | 2BT_U01_P | 5 |
| | | 2BT_U02_P | 5 |
| | | 2BT_U03_P | 5 |
| | | 2BT_W08_P | 5 |
| | | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_04_4 | Wykorzystuje nowoczesne narzędzia biotechnologiczne w badaniach podstawowych stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych | 2BT_U01_P | 5 |
| | | 2BT_U02_P | 5 |
| 2BT_04_5 | Aktualizuje informacje na temat upraw genetycznie modyfikowanych na świecie w oparciu o specjalistyczne portale elektroniczne | 2BT_K01_P | 5 |
| | | 2BT_K03_P | 5 |
| | | 2BT_U06_P | 5 |
| 2BT_04_6 | Planuje podstawowe wyposażenie laboratorium do biotechnologii roślin | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_04_7 | Opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu/prezentacji | 2BT_K01_P | 5 |

| | | | |
|----------|---|-----------|---|
| | | 2BT_U03_P | 5 |
| | | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_04_8 | Przestrzega zasad postępowania z materiałem transgenicznym oraz dba o bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz sprzęt laboratoryjny, z którym pracuje | 2BT_K02_P | 5 |
| | | 2BT_K04_P | 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę i przygotowuje studenta teoretycznie i praktycznie w zakresie metod wykorzystywanych w biotechnologii roślin. Szczególny nacisk położony jest na poznanie kluczowych metod biotechnologii roślin wykorzystywanych w nowoczesnej hodowli roślin, w tym produkcją i analizą roślin genetycznie modyfikowanych i haploidów. Przedstawiane są także możliwości wykorzystania roślin genetycznie modyfikowanych w innych gałęziach gospodarki oraz w badaniach podstawowych zmierzających do poznania struktury i funkcji genomów. W przeprowadzonych samodzielnie eksperymentach student doskonali umiejętności pracy w specjalistycznym laboratorium biotechnologii roślin. Demonstrowany jest szeroki wachlarz technik z zakresu biotechnologii roślin uprawnych i modelowych; student zbiera dane empiryczne oraz dokonuje analizy i interpretacji wyników z przeprowadzonych doświadczeń. |
| Wymagania wstępne | Znajomość biologii molekularnej, podstaw biotechnologii i kultur in vitro roślin na poziomie licencjatu |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_12_w_1 | Kolokwium zaliczeniowe | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie laboratoriów | 2BT_04_4, 2BT_04_5 |
| 2BT_12_w_2 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | ocena przestrzegania zasad pracy w specjalistycznym laboratorium, w tym zachowania aseptyczności warunków pracy; ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków | 2BT_04_3, 2BT_04_4, 2BT_04_5, 2BT_04_6, 2BT_04_7, 2BT_04_8 |
| 2BT_12_w_3 | Prezentacja raportu z pracy laboratoryjnej | przygotowanie raportu opisującego przeprowadzone doświadczenie i uzyskane wyniki, prezentacja wniosków z doświadczenia | 2BT_04_4, 2BT_04_5, 2BT_04_6 |
| 2BT_12_w_4 | Egzamin pisemny | warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i raportu, egzamin pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów | 2BT_04_1, 2BT_04_2, 2BT_04_5 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 1BT_12_fs_1 | wykład | Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych - prezentacje komputerowe w programie Power Point ilustrujące omawiane procesy. | 30 | przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem, lektura wskazanych artykułów specjalistycznych oraz źródeł internetowych, w tym angielskojęzycznych, związanych z omawianymi zagadnieniami | 25 | 2BT_12_w_4 |
| 1BT_12_fs_2 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 60 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie instrukcji i zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej | 65 | 2BT_12_w_1, 2BT_12_w_2, 2BT_12_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Biotechnologia środowiska

Kod modułu: 2BT_25

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_25_1 | Dysponuje poszerzoną wiedzą z zakresu biotechnologii środowiska | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_25_2 | Wymienia i charakteryzuje rośliny i mikroorganizmy znajdujące zastosowanie w bioremediacji środowisk zanieczyszczonych | 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 5 5 |
| 2BT_25_3 | Wymienia i opisuje metody udoskonalania organizmów o potencjalnym zastosowaniu w biotechnologii środowiska | 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 4 5 |
| 2BT_25_4 | Wykorzystuje zaawansowane techniki biotechnologiczne do charakterystyki i modyfikacji szczepów mikroorganizmów | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_25_5 | Wykazuje umiejętność krytycznej analizy wyników przeprowadzonych eksperymentów | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 5 3 |
| 2BT_25_6 | Rozumie konieczność stosowania biologicznych metod w ochronie środowiska oraz potrzebę informowania społeczeństwa o nowych osiągnięciach w zakresie biotechnologii środowiska | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 4 4 |
| 2BT_25_7 | Potrafi pracować samodzielnie i w zespole, przestrzega zasad pracy w laboratorium | 2BT_K02_P 2BT_U04_P | 5 4 |

| 3. Opis modułu | |
|-----------------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologii środowiska. Student pozna różne sposoby wykorzystania mikroorganizmów i roślin do oczyszczania środowisk zanieczyszczonych metalami ciężkimi i toksycznymi związkami organicznymi. Pozna też molekularne mechanizmy warunkujące oporność bakterii na jony metali ciężkich i zdolność mikroorganizmów do degradacji węglowodorów aromatycznych. Dostarcza wiedzę na temat metod genetycznej modyfikacji mikroorganizmów mających na celu polepszenie ich zdolności katabolicznych, jak również udoskonalanie enzymów |

| | |
|--------------------------|---|
| | wykorzystywanych w ochronie środowiska. Student opanowuje metody stosowane w biotechnologii środowiska, zajęcia laboratoryjne udoskonalają jego umiejętności samodzielnego prowadzenia doświadczeń, analizy i interpretacji uzyskanych wyników. |
| Wymagania wstępne | Podstawy biotechnologii, mikrobiologii, genetyki molekularnej i biochemii na poziomie studiów I stopnia |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_25_w_1 | kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień opanowania wiadomości i umiejętności zdobytych w trakcie zajęć praktycznych. | 2BT_25_2, 2BT_25_3, 2BT_25_4 |
| 2BT_25_w_2 | ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena umiejętności prowadzenia eksperymentów zgodnie z instrukcją, analizy uzyskanych wyników, ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium, ocena teoretycznego przygotowania studenta do zajęć. | 2BT_25_3, 2BT_25_4, 2BT_25_5, 2BT_25_6, 2BT_25_7 |
| 2BT_25_w_3 | raport z pracy laboratoryjnej | Student przygotowuje raport zespołowy, opisujący sposób przeprowadzenia eksperymentu, uzyskane wyniki i ich interpretację. | 2BT_25_3, 2BT_25_5, 2BT_25_7 |
| 2BT_25_w_4 | kolokwium zaliczeniowe | Pisemna praca sprawdzająca stopień opanowania wiadomości przekazanych w trakcie wykładów. | 2BT_25_1, 2BT_25_2, 2BT_25_3 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_25_fs_1 | wykład | Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych. | 15 | Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z zalecaną literaturą, lektura wskazanych artykułów specjalistycznych oraz źródeł internetowych związanych z omawianymi zagadnieniami | 35 | 2BT_25_w_4 |
| 2BT_25_fs_2 | laboratorium | Praca samodzielna lub w zespole pod nadzorem prowadzącego, wykonywanie doświadczeń zgodnie z instrukcją, analiza uzyskanych wyników. | 45 | Praca samodzielna lub w zespole pod nadzorem prowadzącego, wykonywanie doświadczeń zgodnie z instrukcją, analiza uzyskanych wyników. Indywidualna praca ze studentem nad przygotowaniem raportu z pracy laboratoryjnej. | 55 | 2BT_25_w_1, 2BT_25_w_2, 2BT_25_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Cytogenetyka molekularna

Kod modułu: 2BT_15

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_15_01 | Pogłębia wiedzę z zakresu organizacji genomu jądrowego | 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 4 4 |
| 2BT_15_02 | Zna podstawowe i zaawansowane techniki cytogenetyki molekularnej | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_15_03 | Planuje eksperymenty z zakresu cytogenetyki molekularnej | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_15_04 | Potrafi wykonać eksperyment z wykorzystaniem metody FISH | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_15_05 | Wykazuje umiejętność interpretacji otrzymanych wyników, wyciągania wniosków z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów i ich dyskusowania w oparciu o doniesienia naukowe | 2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P | 5 5 5 |
| 2BT_15_06 | Doskonali umiejętność posługiwania się mikroskopem fluorescencyjnym | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_15_07 | Wykazuje odpowiedzialność za własną pracę oraz sprzęt laboratoryjny z którym pracuje | 2BT_K04_P | 5 |

| 3. Opis modułu | |
|----------------|--|
| Opis | W ramach modułu student zaznajamia się ze szczegółową wiedzą z zakresu cytogenetyki molekularnej. Poznaje metody cytogenetyki molekularnej, zapoznaje się z mikroskopią konfokalną i cytometrią obrazową. Pogłębia swoją wiedzę z zakresu badań porównawczych genomów, roli przemian chromosomowych w ewolucji gatunków, poliploidyzacji i diploidyzacji genomów. Zapoznaje się z praktycznym wykorzystaniem cytogenetyki molekularnej w medycynie i hodowli roślin. W ramach zajęć laboratoryjnych student doskonali umiejętność planowania i wykonywania eksperymentów oraz analizy i interpretacji otrzymanych wyników. Moduł uruchamiany tylko w 1 i 2 semestrze. |

| | |
|--------------------------|--|
| Wymagania wstępne | wiedza zakresu podstaw genetyki i cytogenetyki roślin. |
|--------------------------|--|

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|--|--|--|
| 2BT_15_w01 | ocena ciągła umiejętności i aktywności | Umiejętności praktyczne oceniane na każdych zajęciach – ocena sprawności studenta w posługiwaniu się sprzętem laboratoryjnymi, ocena jakości wykonanych eksperymentów i umiejętności interpretowania uzyskanych wyników. Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach i konwersatoriach oraz jego przygotowania merytorycznego do zajęć. | 2BT_15_03, 2BT_15_04, 2BT_15_06, 2BT_15_07 |
| 2BT_15_w02 | Kolokwium zaliczeniowe | pisemne kolokwium sprawdzające wiedzę nabytą podczas zajęć laboratoryjnych, konwersatoriów i wykładów. | 2BT_15_01, 2BT_15_02, 2BT_15_03, 2BT_15_05 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_15_fs01 | wykład | wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 5 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych | 10 | 2BT_15_w02 |
| 2BT_15_fs02 | laboratorium | samodzielna praca w laboratorium cytogenetyki molekularnej, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 45 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej | 35 | 2BT_15_w01, 2BT_15_w02 |
| 2BT_15_fs03 | konwersatorium | Dyskusja nad zagadnieniami poznanymi na wykładach i obserwacjami wykonanymi podczas zajęć laboratoryjnych | 10 | Praca z podręcznikiem, utrwalenie materiału z wykładów i laboratoriów | 15 | 2BT_15_w02 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Dendrologia

Kod modułu: 2BT_40

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_40_1 | Klasyfikuje taksonomicznie i rozpoznaje gatunki drzew, krzewów, pnączy w różnych fazach fenologicznych oraz określa ich pochodzenie i zna aktualną nomenklaturę botaniczną | 2BT_U02_P | 4 |
| | | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_40_2 | Wyjaśnia podstawy kształtowania i ochrony zieleni na terenach zurbanizowanych i przemysłowych. | 2BT_K01_P | 2 |
| | | 2BT_U02_P | 3 |
| | | 2BT_W01_P | 3 |
| 2BT_40_3 | Rozwiązuje indywidualnie i w zespole podstawowe problemy badawcze, wykonuje projekty ochrony drzewa pomnikowego (metryka) | 2BT_K04_P | 3 |
| | | 2BT_U01_P | 3 |
| | | 2BT_U03_P | 4 |
| | | 2BT_U04_P | 4 |
| 2BT_40_4 | Opisuje zmienność czasową i przestrzenną dendroflory oraz wyjaśnia przyczyny ukształtowania się składu gatunkowego dendroflory Polski | 2BT_K01_P | 2 |
| | | 2BT_U02_P | 3 |
| | | 2BT_W01_P | 2 |
| 2BT_40_5 | Interpretuje skutki oddziaływania różnych czynników: zmian klimatu, osadnictwa, działalności rolniczej i przemysłowej na dendroflorę | 2BT_U05_P | 2 |
| | | 2BT_W02_P | 5 |
| | | 2BT_W08_P | 2 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł Dendrologia umożliwi studentowi poznanie przyczyn ukształtowania się składu gatunkowego oraz zasięgów głównych gatunków drzew i krzewów w Polsce. Pogłębi wiedzę uczestników zajęć na temat: czynników warunkujących występowanie dzisiejszego składu dendroflory w Polsce. Da możliwość poznania najważniejszych gatunków dendroflory spotykanych w lasach pierwotnych, a także poznać ich reakcje w warunkach miejskich i przemysłowych. Moduł umożliwi studentowi poznanie gatunków drzew i krzewów rodzimych oraz obcych, stosowanych w nasadzeniach miejskich i na terenach przemysłowych. Student nabędzie praktyczne umiejętności przygotowywania metryk dla ochrony drzew pomnikowych. |
| Wymagania wstępne | Zalecane: znajomość botaniki systematycznej, geobotaniki, ekologii |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|--|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_40_w_1 | kolokwium/pisemna praca sprawdzająca | Odpowiedź ustna lub pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia oraz opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie wykładów oraz laboratoriów i warsztatów terenowych | 2BT_40_1, 2BT_40_2, 2BT_40_4, 2BT_40_5 |
| 2BT_40_w_2 | aktywność studenta podczas warsztatów terenowych | Ocenie ciągłej podlega stopień zaangażowania oraz poprawność wykonania zadań zleconych przez prowadzącego; umiejętność praktycznego wykorzystania wiedzy zdobytej w czasie wykładów i konwersatoriów | 2BT_40_1 |
| 2BT_40_w_3 | Projekt ochrony drzewa pomnikowego | Referat lub prezentacja multimedialna na zadany temat. Oceniane są: zawartość merytoryczna, sposób prezentacji twórcze podejście do tematu, trafność doboru materiałów źródłowych, poprawność formalną pracy, umiejętność dyskusji i obrony zawartych w projekcie tez oraz umiejętność doboru i korzystania z piśmiennictwa naukowego i zasobów internetu | 2BT_40_3 |
| 2BT_40_w_4 | Przygotowanie dokumentacji zielnikowej | Przygotowanie zbioru okazów drzew, krzewów, pnączy w postaci okazów zielnikowych zaopatrzonych w prawidłowe etykiety. | 2BT_40_1 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_40_fs_1 | wykład | Wykłady z wykorzystaniem środków audiowizualnych | 15 | praca z podręcznikami i innymi materiałami wskazanymi przez wykładowcę w celu uzupełnienia treści zasygnalizowanych na wykładzie | 15 | 2BT_40_w_1 |
| 2BT_40_fs_2 | laboratorium | Ćwiczenia obejmujące pracę samodzielną i zespołową pod kierunkiem prowadzącego, praca z okazami zielnikowymi i żywym materiałem. Możliwość konsultacji: - dyskusja ta temat zawartości merytorycznej projektu oraz sposobu przygotowania - rozmowa na temat przygotowywanego eseju | 35 | teoretyczne przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych na podstawie literatury przedstawionej w sylabusie, powtórzenie i utrwalenie materiału wymaganego do zaliczenia kolokwiów. | 30 | 2BT_40_w_1, 2BT_40_w_3, 2BT_40_w_4 |
| 2BT_40_fs_3 | ćwiczenia terenowe | - ćwiczenia w terenie (student poznaje kolekcje dendrologiczne wybranego | 10 | - przygotowanie materiałów na zadany temat i konfrontacja ze stanem rzeczywistym w | 10 | 2BT_40_w_2 |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---------|--|--|
| | | arboretum lub parku ma możliwość wykorzystania wiedzy w praktyce) | | terenie | | |
|--|--|---|--|---------|--|--|

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Ekologia miasta

Kod modułu: 2BT_44

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_44_01 | Zna czynniki abiotyczne i biotyczne układu miast jako układu ekologicznego | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_44_02 | Definiuje, klasyfikuje pojęcia i terminy stosowane w charakterystyce obszarów zurbanizowanych | 2BT_W01_P 2BT_W03_P | 4 4 |
| 2BT_44_03 | Wyróżnia czynniki środowiska miejskiego mające wpływ na bioróżnorodność | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_44_04 | Rozpoznaje główne zespoły i pospolite gatunki roślin i zwierząt terenów miejskich | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_44_05 | Opisuje zagrożenia terenów zurbanizowanych | 2BT_K03_P 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 4 4 4 |
| 2BT_44_06 | Potrafi zastosować poznane metody i wykorzystać wiedzę do oceny stopnia przekształceń ekosystemów miejskich i zaproponować sposoby prowadzące do ograniczenia stwierdzonych przekształceń | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 4 4 |
| 2BT_44_07 | Przedstawia sposoby doskonalenia funkcjonowania ekosystemów miasta | 2BT_K04_P | 4 |

| 3. Opis modułu | |
|-----------------------|--|
| Opis | Moduł Ekologia miasta umożliwia studentowi poznanie: cech konstytutywnych miasta, ekologiczną definicję, model przepływu energii przez antropocenozę, czynniki abiotyczne i biotyczne terenów miejskich w aspekcie miasta jako nowego układu ekologicznego, rolę zieleni urządzonej ze szczególnym uwzględnieniem dendroflory. Pogłębia wiedzę na temat pochodzenia i składu flory i fauny miejskiej, poznaje podstawowe typy reakcji wybranych jednostek taksonomicznych na procesy urbanizacyjne oraz cechy populacji synurbijnych oraz rolę zieleni miejskiej na zdrowie człowieka. Zdobywa wiedzę związaną z rozprzestrzenianiem się miast. Zalecane treści programowe umożliwiają udoskonaloną wiedzę na temat funkcjonowania |

| | |
|--------------------------|---|
| | układów miejskich. Zdobyta wiedza i umiejętności przyczynią się do zrozumienia kierunków rozwoju urbanistycznego i wyznaczenie dróg konkretnego rozwiązania. |
| Wymagania wstępne | Zalecane: wiedza i umiejętności z zakresu modułów : Botanika, zoologia, ekologia, gleboznawstwo, meteorologia i klimatologia, ochrona przyrody, monitoring środowiska |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_44_w_1 | Prezentacja multimedialna | weryfikacja wiedzy w oparciu o przygotowanie i przedstawienie prezentacji dotyczącej zagadnień poruszanych na wykładach i ćwiczeniach oraz zalecaną w sylabusie literaturę przedmiotu: podstawową i uzupełniającą; | 2BT_44_01, 2BT_44_02, 2BT_44_03, 2BT_44_05, 2BT_44_06, 2BT_44_07 |
| 2BT_44_w_2 | Ocena ciągła aktywności i umiejętności praktycznych | ocena ciągła aktywności studenta na każdych zajęciach, umiejętności obserwacji w terenie oraz podejmowanie dyskusji i wyciąganie poprawnych wniosków | 2BT_44_01, 2BT_44_02, 2BT_44_03, 2BT_44_05, 2BT_44_06 |
| 2BT_44_w_3 | Sprawozdanie z zajęć w terenie | sprawozdanie mające stanowić próbę praktycznej oceny stopnia przekształcenia fitocenozy miasta; | 2BT_44_04 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_44_fs_1 | wykład | Wykład w postaci prezentacji multimedialnej, z wykorzystaniem zasobów Internetu, | 20 | Samodzielne przyswojenie wiedzy. Praca z podstawową zalecaną w sylabusie literaturą, w tym również literatura uzupełniająca(pdf-y artykułów, linki do stron internetowych) | 20 | 2BT_44_w_1, 2BT_44_w_2 |
| 2BT_44_fs_2 | ćwiczenia | Dyskusja utrwalająca treści z wykładów oraz wiedzę z zakresu omawianych zagadnień. | 30 | Weryfikacja treści poruszanych na zajęciach, przegląd materiałów dydaktycznych. Gromadzenie materiałów w celu przygotowanie prezentacji multimedialnej | 30 | 2BT_44_w_2, 2BT_44_w_3 |
| 2BT_44_fs_3 | ćwiczenia terenowe | Praktyczne zapoznanie się z wybranym problemem w terenie i jego przedyskutowanie | 10 | Weryfikacja treści poruszanych na wykładach i ćwiczeniach | 10 | 2BT_44_w_1, 2BT_44_w_2, 2BT_44_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Ekologia społeczna

Kod modułu: 2BT_41

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_41_1 | wymienia i opisuje przyczyny kryzysu ekologicznego oraz sposoby jego rozwiązania | 2BT_W01_P 2BT_W03_P 2BT_W08_P | 3 3 4 |
| 2BT_41_2 | opisuje elementy świadomości ekologicznej i tłumaczy możliwości jej kształtowania | 2BT_W03_P | 3 |
| 2BT_41_3 | dyskutuje nt. przejawów biofilii u człowieka | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_41_4 | poddaje krytycznej ocenie działalność wybranej ekologicznej organizacji pozarządowej | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_41_5 | identyfikuje możliwości przełamania postawy konsumpcjonizmu jako postawy wyrazu troski o środowisko | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 4 4 4 |
| 2BT_41_6 | przedstawia własną ocenę celowości i skuteczności działań w kulturze masowej odnoszących się do ochrony środowiska | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 3 3 |
| 2BT_41_7 | formułuje własną ocenę założeń głównych kierunków w obrębie filozofii środowiskowej | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 4 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | Moduł przybliży studentowi dyscyplinę naukową zajmującą się poznaniem wielostronnych zależności pomiędzy społeczeństwem a przyrodą oraz ich modelowaniem w celu osiągnięcia i utrwalenia równowagi. W ramach przedmiotu zostaną omówione zagadnienia dotyczące powyższego tematu z |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | perspektyw filozofii, psychologii, pedagogiki, socjologii i ekologii. Student pogłębi wiedzę na temat przyczyn kryzysu ekologicznego, różnych nurtów współczesnego myślenia środowiskowego oraz przejawów biofilii u człowieka. Szczególny nacisk położony zostanie na analizę elementów świadomości ekologicznej, możliwości jej kształtowania oraz poznanie różnych działań społecznych prowadzonych w trosce o środowisko. Zdobyta wiedza i umiejętności pozwolą studentowi lepiej zrozumieć złożoność zależności pomiędzy społeczeństwem a środowiskiem przyrodniczym, pogłębią jego refleksyjność, dzięki której będzie w stanie proponować konstruktywne rozwiązania sprzyjające zarówno człowiekowi jak i przyrodzie, w sytuacjach konfliktu interesu. |
| Wymagania wstępne | wiedza ogólna z biologii na poziomie licencjatu |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_41_w_1 | Kolokwium | Kolokwium na ostatnim spotkaniu, obejmujące treści teoretyczne z wykładów i ćwiczeń | 2BT_41_1, 2BT_41_2, 2BT_41_3 |
| 2BT_41_w_2 | Esej | Napisanie kilkustronicowej pracy pisemnej na jeden z wybranych z listy tematów | 2BT_41_3, 2BT_41_4, 2BT_41_5, 2BT_41_6, 2BT_41_7 |
| 2BT_41_w_3 | Ocena ciągła aktywności studenta na zajęciach | Ocenie podlegają wystąpienia ustne, umiejętność wyciągania wniosków, aktywność w trakcie dyskusji | 2BT_41_4, 2BT_41_5, 2BT_41_6, 2BT_41_7 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_41_fs_1 | wykład | Wykład w postaci prezentacji multimedialnej, z wykorzystaniem zasobów Internetu (prezentacja wywiadów, fragmentów wykładów omawianych postaci, fragmentów filmów) | 15 | Praca z podręcznikiem, analiza lektury uzupełniającej (pdf-y artykułów, linki do stron internetowych), zapoznanie z wybranymi modułami kursu e-learningowego pt. „Filozoficzne i etyczne aspekty ochrony środowiska” (Centrum Kształcenia na Odległość UŚ), przygotowanie do kolokwium | 10 | 2BT_41_w_1 |
| 2BT_41_fs_2 | konwersatorium | Dyskusja nt. relacji społeczeństwo a środowisko z perspektywy różnych dyscyplin naukowych; sesje rozwiązywania problemu w odniesieniu do określonych konfliktów na styku społeczeństwo i środowisko; gry dydaktyczne stosowane w celu utrwalenia treści z wykładów oraz zdobycia uzupełniającej wiedzy z zakresu omawianych zagadnień | 15 | Praca z podręcznikiem, analiza lektury uzupełniającej (pdf-y artykułów, linki do stron internetowych), zapoznanie z wybranymi modułami kursu e-learningowego pt. „Filozoficzne i etyczne aspekty ochrony środowiska” (Centrum Kształcenia na Odległość UŚ), napisanie eseju | 15 | 2BT_41_w_2, 2BT_41_w_3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Enzymy w biotechnologii

Kod modułu: 2BT_26

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_26_01 | Definiuje podstawowe pojęcia i procesy związane z enzymami stosowanymi w biotechnologii | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 4 4 4 |
| 2BT_26_02 | Planuje doświadczenia pozwalające na pozyskiwanie i udoskonalanie enzymów stosowanych w biotechnologii | 2BT_U03_P 2BT_W04_P | 3 4 |
| 2BT_26_03 | Analizuje uzyskane wyniki i wyciąga poprawne wnioski | 2BT_U02_P | 5 |
| 2BT_26_04 | Określa teoretyczne i praktyczne warunki stosowania enzymów w biotechnologii | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 4 4 |
| 2BT_26_05 | Śledzi biotechnologiczne procesy z udziałem enzymów | 2BT_U03_P | 4 |
| 2BT_26_06 | Gromadzi i wybiera poprawną dokumentację badań enzymatycznych stosowanych w biotechnologii | 2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P | 3 3 3 |
| 2BT_26_07 | Buduje samodzielnie układy doświadczalne z wykorzystaniem metod biotechnologicznych | 2BT_U01_P | 3 |
| 2BT_26_08 | Rozwiązuje w grupie problemy związane ze stosowaniem enzymów w biotechnologii | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P | 4 3 4 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu enzymów stosowanych w biotechnologii. Porusza zagadnienia związane z wykorzystaniem enzymów w oznaczaniu szlaków metabolicznych, pozyskiwanie szczepów do produkcji enzymów. Przedstawia metody immobilizacji enzymów oraz ich wykorzystanie w biotechnologii środowiska i medycynie. Porusza zagadnienia związane z zastosowaniem enzymów w biologii molekularnej, syntezie i degradacji polimerów. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu chemii analitycznej, biochemii ogólnej, podstawy matematyki, fizyki i statystyki. Wymagane jest ukończenie modułu Enzymologia z pierwszego poziomu kształcenia. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|---|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_26_w1 | Ocena umiejętności praktycznych podczas zajęć | Ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium, ocena umiejętności planowania, przeprowadzania eksperymentów oraz wyciągnięcia wniosków. | 2BT_26_02, 2BT_26_04, 2BT_26_05, 2BT_26_06, 2BT_26_07, 2BT_26_08 |
| 2BT_26_w2 | Sprawozdanie z ćwiczeń | Przygotowanie sprawozdania opisującego sposób przeprowadzenia doświadczenia oraz uzyskane efekty i wnioski | 2BT_26_03, 2BT_26_06 |
| 2BT_26_w3 | Kolokwium zaliczeniowe | Kolokwium zaliczeniowe obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów. Warunkiem przystąpienia do kolokwium jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. | 2BT_26_01, 2BT_26_04, 2BT_26_05 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_26_fs_1 | wykład | Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z enzymów w biotechnologii z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 15 | Praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych | 35 | 2BT_26_w3 |
| 2BT_26_fs_2 | laboratorium | Samodzielna praca w laboratorium biotechnologicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 30 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu | 45 | 2BT_26_w1, 2BT_26_w2, 2BT_26_w3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Fitoremediacja

Kod modułu: 2BT_32

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_32_1 | Definiuje i opisuje podstawowe metody fizykochemiczne oczyszczania gleb z pierwiastków toksycznych. | 2BT_W01_P | 1 |
| 2BT_32_2 | Przedstawia fitoremediację jako jedną z metod biotechnologii środowiskowej. | 2BT_W04_P 2BT_W05_P | 4 1 |
| 2BT_32_3 | Opisuje procesy zachodzące w glebie w trakcie fitoremediacji. | 2BT_U03_P 2BT_W03_P | 5 5 |
| 2BT_32_4 | Tłumaczy mechanizmy pobierania, akumulacji oraz odporności na metale ciężkie. | 2BT_K01_P 2BT_W03_P | 2 5 |
| 2BT_32_5 | Wyjaśnia zjawiska zachodzące w czasie stymulacji wzrostu roślin przez endofity i bakterie ryzosferowe. | 2BT_U02_P 2BT_W03_P | 5 1 |
| 2BT_32_6 | Przeprowadza samodzielnie doświadczenia, opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu | 2BT_K02_P 2BT_U01_P 2BT_W02_P | 5 5 5 |
| 2BT_32_7 | Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej. | 2BT_K01_P | 3 |
| 2BT_32_8 | Opisuje rolę mikoryzy arbuskularnej, ektomikoryzy oraz bakterii jako narzędzi wspomagania fitoremediacji. | 2BT_W02_P | 2 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>Moduł Fitoremediacja umożliwia studentowi zapoznanie się z fizykochemicznymi metodami oczyszczania gleb z metali ciężkich oraz fitoremediacją, jako metodą biotechnologii środowiskowej. W trakcie omawiania fitoremediacji student zapozna się z technikami stosowanymi w fitoremediacji (fitoekstrakcja, fitostabilizacja, ryzofiltracja, fitodegradacja, fitouwalnianie), zjawiskami zachodzącymi w środowisku glebowym w trakcie fitoremediacji, mechanizmami pobierania metali przez rośliny, odpornością roślin i mikroorganizmów na metale ciężkie, rolą endofitów i bakterii ryzosferowych oraz ekjtomikoryzy i mikoryzy arbuskularnej w fitoremediacji. W przeprowadzanych samodzielnie eksperymentach student nabywa umiejętność zakładania kultur hydroponicznych, przygotowania i mineralizacji materiału roślinnego oraz, analizowania wyników uzyskanych ze spektrofotometru absorpcji atomowej.</p> |
| Wymagania wstępne | Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie liceum. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|------------------------|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_32_w_1 | aktywność na zajęciach | Na każdym zajęciach ocenie podlega umiejętność: posługiwania się urządzeniami laboratoryjnymi, prawidłowego wykonania doświadczenia w oparciu o instrukcję, interpretowania uzyskanych wyników oraz wyciągania wniosków, przygotowania pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. | 2BT_32_6 |
| 2BT_32_w_2 | test zaliczeniowy | Obejmuje zagadnienia omawiane na wykładach oraz informacje znajdujące się we wskazanych przez wykładowców książka.ch | 2BT_32_1, 2BT_32_2, 2BT_32_3, 2BT_32_4, 2BT_32_5, 2BT_32_6, 2BT_32_7, 2BT_32_8 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_32_fs_1 | wykład | Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych | 15 | Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia. | 15 | 2BT_32_w_2 |
| 2BT_32_fs_2 | laboratorium | Samodzielna praca w laboratorium, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników. | 15 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań z wykonanych doświadczeń. | 35 | 2BT_32_w_1, 2BT_32_w_2 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Fizjologia adaptacji do środowiska

Kod modułu: 2BT_33

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_33_01 | Demonstruje znajomość technik i narzędzi służących pozyskiwaniu danych fizjologicznych i danych środowiskowych, potrafi powiązać je ze sobą. | 2BT_W01_P 2BT_W03_P | 2 3 |
| 2BT_33_02 | Operuje pozyskaną wiedzą fizjologiczną tak, że rozumie plan doświadczenia i potrafi dyskutować uzyskane wyniki z piśmiennictwem oraz opracować je w czytelnej formie, nadającej się do prezentacji i oceny. | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W09_P | 2 3 1 |
| 2BT_33_03 | Wykazuje znajomość terminologii fizjologicznej w języku angielskim, co pozwala pozyskać informację ze źródeł elektronicznych oraz skorzystać z wymaganych doświadczeń w wirtualnym laboratorium. Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej, w tym newsletterów i portali naukowych oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy ocenie ich rzetelności i wiarygodności. | 2BT_K02_P 2BT_U05_P 2BT_U06_P | 3 2 4 |
| 2BT_33_04 | Potrafi dokonać krytycznej analizy informacji samodzielnie pozyskanej ze źródeł internetowych i zanalizować przystosowania funkcjonalne zwierząt do środowisk, w jakich żyją. Wykazuje umiejętność przedstawiania prac i doniesień naukowych z zakresu fizjologii porównawczej. | 2BT_K01_P 2BT_U06_P | 4 4 |
| 2BT_33_05 | Umie wyciągnąć wnioski z obserwacji i doświadczeń fizjologicznych, powiązać je z posiadaną wiedzą przyrodniczą i dostrzec adaptacyjne znaczenie budowy i funkcji organizmu zwierzęcego . | 2BT_K02_P | 2 |

| 3. Opis modułu | |
|----------------|--|
| Opis | CELEM zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat adaptacji funkcjonalnych organizmu zwierzęcego do różnorodnych warunków środowiskowych i praktycznych umiejętności pozwalających adekwatnie opisać procesy fizjologiczne i uzyskać dane eksperymentalne. WYKŁADY obejmują przegląd tych funkcji organizmu, które najściślej związane są ze środowiskiem (fizjologia oddychania, fizjologia zmysłów, termoregulacja) i omówienie zależności między parametrami fizyko-chemicznymi środowiska życia a funkcjami organizmu, wraz z efektem skalowania. ĆWICZENIA uczą |

| | |
|--------------------------|--|
| | studentów dokonywania obserwacji i wyszukiwania danych, ich analizy wraz z wykonywaniem niezbędnych obliczeń i tworzenie modeli przystosowań do warunków środowiskowych. PRACA WŁASNA – z podręcznikami i internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach. |
| Wymagania wstępne | wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt i problematyki środowiskowej, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na syntezę danych i dostrzeganie wzajemnych związków zwierzę – środowisko. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|---|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_33_w01 | Kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie ćwiczeń oraz teorii nabytej na wykładach. | 2BT_33_02, 2BT_33_03 |
| 2BT_33_w02 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Bieżąca ocena wykonania zadań, tworzonych modeli i schematów, konstruowanych wykresów i diagramów, obejmująca ich poprawność oraz związek z tematem. Ocena merytoryczna i formalna przedstawianych doniesień naukowych w formie prezentacji. | 2BT_33_01, 2BT_33_02, 2BT_33_03, 2BT_33_04, 2BT_33_05 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_33_fs01 | wykład | Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych oraz projekcja wybranych fragmentów filmów w raz z komentarzem przedstawiającym rozwiązania przystosowań fizjologicznych zwierząt do specyficznego środowiska ich życia. | 20 | Przygotowanie do kolokwium, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, wskazanych przez prowadzącego, jakie zostały pominięte na wykładach. | 15 | 2BT_33_w01 |
| 2BT_33_fs02 | ćwiczenia | Analiza wybranych problemów z zakresu przystosowań funkcjonalnych zwierząt do środowiska. Konstruowanie i analiza diagramów i nomogramów zależności funkcji organizmu od własności fizyko-chemicznych środowiska. | 40 | Praca z artykułem lub filmem popularnonaukowym, wyszukiwanie informacji, przygotowanie prezentacji na podstawie samodzielnie zdobytych danych. | 40 | 2BT_33_w01, 2BT_33_w02 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Fizjologiczne podstawy działania leków

Kod modułu: 2BT_22

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_22_1 | Demonstruje znajomość technik i narzędzi jakimi posługuje się farmakologia, potrafi powiązać dane fizjologiczne z farmakologicznymi, z uwzględnieniem wyzwań, jakie niesie lek biotechnologiczny | 2BT_W02_P 2BT_W04_P | 4 4 |
| 2BT_22_2 | Operuje pozyskaną wiedzę z pogranicza farmakologii i fizjologii, potrafi przetworzyć i opracować dane w czytelnej formie, nadającej się do prezentacji i oceny | 2BT_W05_P | 3 |
| 2BT_22_3 | Wykazuje znajomość terminologii farmakologicznej i fizjologicznej w języku angielskim, co pozwala pozyskać informację ze źródeł elektronicznych, w tym światowych, referencyjnych baz danych o lekach, uwzględniających molekularne cele i mechanizm działania leków | 2BT_U05_P 2BT_W09_P | 3 3 |
| 2BT_22_4 | Potrafi dokonać krytycznej analizy samodzielnie pozyskanej ze źródeł internetowych informacji o lekach, rozróżnia opis marketingowy od opisu naukowego | 2BT_K04_P 2BT_U02_P | 4 4 |
| 2BT_22_5 | Wykazuje umiejętność przedstawiania prac i doniesień naukowych z zakresu fizjologii, patofizjologii i farmakologii | 2BT_U06_P | 4 |
| 2BT_22_6 | Umie wyciągnąć wnioski z dostępnych metaanaliz i badań klinicznych, powiązać je z posiadaną wiedzą fizjologiczną i docenić znaczenie tych danych, jakie uzyskano na dużych, randomizowanych grupach, z zastosowaniem adekwatnych narzędzi statystycznych | 2BT_K01_P 2BT_U01_P | 4 4 |
| 2BT_22_7 | Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej, w tym newsletterów i portali naukowych oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy ocenie ich rzetelności i wiarygodności. Samodzielnie, z własnej inicjatywy, wyszukuje informację o lekach i dzieli się nimi podczas zajęć | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 3 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|--|
| | Celem zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat molekularnych celów i mechanizmów działania leków, uwzględniających uwarunkowania fizjologiczne (w tym homeostazę) i praktycznych umiejętności pozwalających poprawnie wykorzystać dane z opisu leków, w tym leków biotechnologicznych. Wykłady obejmują przegląd fizjologicznych i patofizjologicznych podstaw farmakologii (receptory dla leków; kaskada wzbudzonych lub hamowanych reakcji) oraz elementy farmakokinetyki i farmakodynamiki; elementy farmakoekonomiki. Ćwiczenia uczą studentów wykorzystania wirtualnych modeli farmakokinetycznych, związków dawka - efekt i wyszukiwania danych w bazach leków, wraz z ich analizą. Praca własna – z podręcznikami i internetowymi źródłami danych, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach. |
| Wymagania wstępne | Wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt, biochemii, biologii molekularnej i biologii komórki, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na rozumienie języka farmakologii i patofizjologicznego podejścia do opisu leku. Wskazane, aczkolwiek niekonieczne, jest posiadanie elementarnej wiedzy z zakresu patofizjologii. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_22_w_1 | kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie ćwiczeń | 2BT_22_1, 2BT_22_2, 2BT_22_3, 2BT_22_4, 2BT_22_6 |
| 2BT_22_w_2 | ocena ciągła umiejętności praktycznych | Bieżąca ocena wykonania zadań, tworzonych modeli i schematów, konstruowanych wykresów i diagramów, obejmująca ich poprawność oraz związek z tematem. Ocena umiejętności pozyskiwania i interpretacji danych z referencyjnych, anglojęzycznych baz wiedzy o lekach. Ocena treściowa i formalna przedstawianych doniesień naukowych. | 2BT_22_1, 2BT_22_2, 2BT_22_3, 2BT_22_4, 2BT_22_5, 2BT_22_6, 2BT_22_7 |
| 2BT_22_w_3 | zaliczenie końcowe | Praca końcowa (mini prezentacja) na temat molekularnego celu i mechanizmu działania wybranego leku. | 2BT_22_2, 2BT_22_4, 2BT_22_5, 2BT_22_6, 2BT_22_7 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_22_fs_1 | wykład | Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych, w tym schematów przedstawiających molekularne cele i mechanizm działania leków. | 15 | Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia końcowego, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, wskazanych przez prowadzącego, jakie zostały pominięte na wykładach | 10 | 2BT_22_w_1, 2BT_22_w_3 |
| 2BT_22_fs_2 | ćwiczenia | Analiza struktury i możliwości pozyskania informacji z referencyjnych baz danych o lekach. Modele farmakokinetyczne i farmakodynamiczne. Konstruowanie schematów przedstawiających mechanizm działania leków. Doświadczenia w wirtualnym laboratorium. | 20 | Wyszukiwanie informacji w bazach danych, wykorzystywanych na ćwiczeniach. | 20 | 2BT_22_w_1, 2BT_22_w_2 |
| 2BT_22_fs_3 | konwersatorium | Dyskusja nad przedstawioną mini-prezentacją, analiza i wyszukanie | 10 | Przygotowanie mini-prezentacji na podstawie samodzielnie zdobytych danych | 15 | 2BT_22_w_3 |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| | | rozwiązania pojawiających się problemów; wskazanie piśmiennictwa i źródeł internetowych | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Genomika roślin

Kod modułu: 2BT_16

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_16_1 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą struktury i funkcji genomów roślin wyższych i sposoby jej wykorzystania w biotechnologii roślin. | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_16_2 | Rozumie zasady planowania eksperymentów z dziedziny genomiki. | 2BT_W04_P | 5 |
| 2BT_16_3 | Zna podstawowe i zaawansowane techniki analizy genomu, epigenomu i transkryptomu. | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_16_4 | Potrafi zastosować metody analizy sekwencji genów i ich ekspresji do rozwiązania problemów badawczych. | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_16_5 | Umie analizować i krytycznie oceniać wyniki opublikowanych prac badawczych z dziedziny genomiki roślin. | 2BT_U02_P | 5 |
| 2BT_16_6 | Zbiera dane empiryczne oraz potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzanych samodzielnie doświadczeń oraz z doniesień naukowych. | 2BT_U04_P | 5 |
| 2BT_16_7 | Ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy. | 2BT_K04_P | 5 |
| 2BT_16_8 | Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzyganiu praktycznych problemów. | 2BT_K01_P | 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu genomiki roślin. Zapoznaje studenta z budową genomów roślinnych i ich analizą od strony struktury, funkcji i regulacji ekspresji genów. Szczególny nacisk położony jest na strategię sekwencjonowania genomów oraz metody izolacji i badania ekspresji genów u roślin a także regulacji ekspresji genów na drodze mechanizmów epigenetycznych. Student nabywa umiejętności sekwencjonowania DNA, analizy epigenomu oraz analizy ekspresji genów. Zajęcia laboratoryjne doskonali także umiejętność analizy i interpretacji wyników doświadczeń, zarówno własnych, jak i opublikowanych w bieżących anglojęzycznych pracach naukowych. |
| Wymagania wstępne | Wiedza i umiejętności z zakresu genetyki, analizy genetycznej i biologii molekularnej |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|--|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_16_w_1 | kolokwium | Pisemne kolokwia sprawdzające wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach laboratoryjnych | 2BT_16_1, 2BT_16_2, 2BT_16_3, 2BT_16_4, 2BT_16_8 |
| 2BT_16_w_2 | Sprawozdanie z laboratoriów | Pisemne sprawozdanie weryfikujące umiejętność interpretacji wyników doświadczeń prowadzonych przez studenta samodzielnie oraz przykładowych danych literaturowych | 2BT_16_5, 2BT_16_6 |
| 2BT_16_w_3 | ocena ciągła umiejętności praktycznych | Umiejętności praktyczne oceniane na każdym zajęciach – ocena ciągła sprawności studenta w posługiwaniu się urządzeniami laboratoryjnymi, ocena jakości wykonanych eksperymentów i umiejętności interpretowania uzyskanych wyników | 2BT_16_2, 2BT_16_7, 2BT_16_8 |
| 2BT_16_w_4 | egzamin pisemny | Zakres egzaminu – zagadnienia omawiane podczas wykładów; warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych | 2BT_16_1, 2BT_16_2, 2BT_16_3, 2BT_16_4 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_16_fs_1 | wykład | wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 15 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych | 35 | 2BT_16_w_4 |
| 2BT_16_fs_2 | laboratorium | samodzielna praca w laboratorium biologii molekularnej, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: Dyskusja nad problemami wskazanymi przez studenta, wskazanie piśmiennictwa i źródeł internetowych | 45 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej | 55 | 2BT_16_w_1, 2BT_16_w_2, 2BT_16_w_3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: GMO – korzyści i zagrożenia

Kod modułu: 2BT_36

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_36_1 | Opisuje wykorzystanie roślin genetycznie zmodyfikowanych (GMP) w rolnictwie, z uwzględnieniem produkcji żywności, farmaceutyków i biopaliw. | 2BT_W02_P 2BT_W08_P | 5 5 |
| 2BT_36_2 | Przedstawia dane dotyczące aktualnego stanu upraw GMP na świecie. Charakteryzuje rośliny transgeniczne nowej generacji. | 2BT_W05_P 2BT_W09_P | 5 5 |
| 2BT_36_3 | Przedstawia regulacje prawne dotyczące uwalniania GMO do środowiska i obrotu towarami zawierającymi produkty GMO | 2BT_W06_P 2BT_W07_P 2BT_W08_P | 5 5 4 |
| 2BT_36_4 | Identyfikuje i dyskutuje problemy i potencjalne zagrożenia związane z GMP dla środowiska i konsumentów | 2BT_U02_P 2BT_W08_P | 5 5 |
| 2BT_36_5 | Krytycznie ocenia argumenty za i przeciw uwalnianiu GMP do środowiska i wykorzystaniu w produkcji żywności, z uwzględnieniem aspektów biologicznych, ekonomicznych i etycznych. | 2BT_K01_P | 5 |
| 2BT_36_6 | Nabywa i doskonali umiejętności wykorzystywania metod biologii molekularnej w celu identyfikacji GMO oraz interpretacji wyników analiz. | 2BT_U01_P 2BT_U02_P | 5 5 |
| 2BT_36_7 | Zapoznaje się z zasadami bezpiecznej pracy z GMO. | 2BT_K02_P 2BT_K04_P | 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł ma na celu poszerzenie wiedzy studentów o stanie upraw roślin genetycznie zmodyfikowanych na świecie. Identyfikuje problemy i potencjalne zagrożenia związane z GMP dla środowiska i konsumentów. Dyskutuje takie zagadnienia jak: GMP a klęska głodu na świecie, GMP a zmniejszenie chemizacji upraw, pionowy i horyzontalny transfer genów, etyka pokarmów GMO i bezpieczeństwo żywnościowe, GMO jako dobro społeczne i prywatne. Moduł zaznajamia studentów z przepisami prawnymi dotyczącymi rejestracji i dopuszczenia do produkcji nowych odmian roślin uprawnych genetycznie zmodyfikowanych w USA i Unii Europejskiej. Na ćwiczeniach studenci zapoznają się z metodami wykrywania produktów GMO w żywności oraz zasadami bezpiecznej pracy z GMO. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu podstaw biotechnologii |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_36_w_1 | Kolokwium zaliczeniowe | Pisemne sprawdzenie wiedzy przekazanej na wykładach i w trakcie laboratoriów | 2BT_36_1, 2BT_36_2, 2BT_36_3, 2BT_36_4, 2BT_36_5 |
| 2BT_36_w_2 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przestrzegania zasad pracy w specjalistycznym laboratorium, ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków | 2BT_36_6, 2BT_36_7 |
| 2BT_36_w_3 | Raport z pracy laboratoryjnej | Student przygotowuje raport zespołowy opisujący sposób, efekty i wnioski z przeprowadzonego doświadczenia | 2BT_36_6, 2BT_36_7 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 1BT_36_fs_1 | wykład | Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych - prezentacje komputerowe w programie Power Point ilustrujące omawiane procesy. | 20 | Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i z lekturą uzupełniająca | 55 | 2BT_36_w_1 |
| 1BT_36_fs_2 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego Możliwość konsultacji: Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta | 10 | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - poznanie omawianych na ćwiczeniach zagadnień i zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu | 15 | 2BT_36_w_1, 2BT_36_w_2, 2BT_36_w_3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Gospodarowanie na obszarach NATURA 2000

Kod modułu: 2BT_45

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_45_1 | Przywołuje podstawowe akty prawne dotyczące gospodarowania na obszarach Natura 2000 | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_45_2 | Wymienia i rozpoznaje gatunki roślin i zwierząt oraz siedliska przyrodnicze ważne dla Wspólnoty | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_45_3 | Dyskutuje i ocenia funkcjonowanie rolnictwa i turystyki na obszarach Natura 2000 | 2BT_U02_P | 3 |
| | | 2BT_W03_P | 3 |
| 2BT_45_4 | Proponuje praktyczne rozwiązania w gospodarowaniu na obszarach Natura 2000, które są zgodne z aktami prawnymi i umożliwiają zachowanie cennych gatunków i siedlisk | 2BT_K03_P | 3 |
| | | 2BT_U01_P | 4 |
| | | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_45_5 | Identyfikuje podstawowe zagrożenia gatunków i siedlisk Natura 2000 | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_45_6 | Dokonyje oceny oddziaływania różnego typu inwestycji na obszary Natura 2000 | 2BT_K01_P | 3 |
| | | 2BT_U02_P | 3 |
| | | 2BT_U03_P | 3 |
| | | 2BT_W01_P | 4 |
| | | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_45_7 | Ocena przedsięwzięcia związane z gospodarką wodną mające istotny wpływ na obszary Natura 2000 | 2BT_K01_P | 3 |
| | | 2BT_U02_P | 3 |
| | | 2BT_U03_P | 3 |
| | | 2BT_W01_P | 4 |

| | | | |
|----------|--|------------------------|--------|
| | | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_45_8 | Zna problemy dotyczące właściwej gospodarki leśnej na obszarach Natura 2000 | 2BT_W01_P 2BT_W03_P | 3 3 |
| 2BT_45_9 | Ma świadomość znaczenia właściwej komunikacji jednostek odpowiedzialnych za ochronę przyrody ze społecznościami lokalnymi na obszarach Natura 2000 oraz potrafi ją odpowiednio zaplanować i zorganizować | 2BT_K02_P | 5 |

| | |
|--------------------------|---|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Student zapoznaje się z aktualnymi problemami ochrony przyrody w Europie oraz możliwościami zgodnego z prawem gospodarowania na obszarach Natura 2000, umie przeprowadzić analizę konkretnej sytuacji i wykorzystując zdobytą wiedzę potrafi zastosować właściwe rozwiązania. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu ekologii, botaniki, zoologii i ochrony przyrody na poziomie licencjatu |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_45_w_1 | ocena ciągła aktywność studenta na zajęciach | Rozwiązywanie problemów – wypowiedzi ustne, analiza i interpretacja danych zebranych w terenie, skala ocen 2-5, ocena końcowa równa średniej z ocen cząstkowych; przygotowanie studenta do analizowanych zagadnień | 2BT_45_1, 2BT_45_2, 2BT_45_3, 2BT_45_5, 2BT_45_6, 2BT_45_7, 2BT_45_8, 2BT_45_9 |
| 2BT_45_w_2 | Raporty z wizji terenowych | oceniane jest właściwe podejście do prezentowanego obiektu i zaproponowanie jego zagospodarowania zgodne z aktami prawnymi | 2BT_45_2, 2BT_45_4, 2BT_45_5, 2BT_45_6, 2BT_45_8 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_45_fs_1 | wykład | Wykład na temat wybranych zagadnień z zakresu gospodarowania na obszarach Natura 2000 z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe | 15 | Lektura uzupełniająca, systematyzowanie wiedzy w oparciu o podane źródła | 35 | 2BT_45_w_1 |
| 2BT_45_fs_2 | laboratorium | analiza aktów prawnych i studium przypadku, prezentacja raportu z wizji terenowej; Identyfikacja siedlisk przyrodniczych i gatunków Natura 2000 oraz ich zagrożeń. Ocena oddziaływania różnych form gospodarowania na obszary Natura 2000 | 30 | praca z literaturą, wyszukiwanie informacji specjalistycznych w źródłach elektronicznych, przygotowanie raportu z wizji terenowej | 35 | 2BT_45_w_1 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Immunologia

Kod modułu: 2BT_53

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_53_1 | Student rozumie i potrafi przedstawić molekularne podstawy reakcji obronnej na patogenny lub inne substancje i ciała. Definiuje pojęcia i rozumie współdziałanie odporności nabytej i wrodzonej. Zna i opisuje elementy tworzące układ odpornościowy. Potrafi dostrzec kluczową rolę układu odpornościowego w homeostazie organizmu, także wskazać, kiedy układ immunologiczny może działać na szkodę makroorganizmu. Student umie przedstawić charakterystykę antygenów, budowę i funkcje przeciwciał oraz możliwości zastosowania przeciwciał monoklonalnych w biologii i medycynie. | 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 4 4 |
| 2BT_53_2 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą molekularnych podstaw patogenezы mikroorganizmów, jednocześnie zna mechanizmy uczestniczące w obronie organizmu przed czynnikami zakaźnymi (bakteryjnymi, wirusowymi, pasożytniczymi). Rozumie zjawisko pamięci immunologicznej. Umie przedstawić źródła zaburzeń odporności u człowieka i wyjaśnić patomechanizmy chorób z tym związanych. | 2BT_U02_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 4 4 4 |
| 2BT_53_3 | Student rozumie i potrafi przedstawić podstawowe zasady stosowane w wakcynologii. Potrafi uzasadnić stan tolerancji i nadwrażliwości organizmu. Posiada wiedzę dotyczącą biologii przeszczepów. | 2BT_U01_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 4 4 4 |
| 2BT_53_4 | Zna teoretyczne podstawy odczynów serologicznych. Posługuje się nowoczesnymi technikami immunologicznymi oraz dostrzega możliwości ich wykorzystania w diagnostyce medycznej i badaniach naukowych. | 2BT_U01_P 2BT_U02_P | 5 5 |
| 2BT_53_5 | Przestrzega zasad BHP obowiązujących w laboratorium specjalistycznym, dba o bezpieczeństwo swoje i innych. | 2BT_U03_P | 4 |
| 2BT_53_6 | Umie analizować i krytycznie oceniać informacje podane w różnych źródłach naukowych w tym anglojęzycznych. Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_U02_P | 4 4 4 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu immunologii człowieka i zwierząt ze szczególnym uwzględnieniem molekularnych podstaw reakcji obronnej na patogenny lub inne substancje i ciała. Student zapoznaje się z zagadnieniami współdziałania odporności nabytej i wrodzonej. Poznaje elementy tworzące układ odpornościowy oraz rolę tego układu w homeostazie organizmu. Przedstawia charakterystykę i podział antygenów, strukturę i funkcje przeciwciał. Wyjaśnia molekularne podstawy patogenezы mikroorganizmów co pozwala na zrozumienie przez studenta mechanizmów odporności przeciwzakaźnej. Dostarcza wiedzy na temat immunobiologii przeszczepów. Opisuje zjawiska tolerancji i nadwrażliwości organizmu. Student nabywa umiejętności zastosowania testów immunodiagnostycznych w diagnostyce medycznej i badaniach naukowych. Zna osiągnięcia oraz sylwetki twórców w dziedzinie immunologii, za które przyznano Nagrody Nobla. Moduł uruchamiany tylko w semestrze 1 i 3. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw: mikrobiologii, fizjologii zwierząt, biochemii, genetyki, biologii komórki. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_53_w01 | Kolokwium | Ustny lub pisemny sprawdzian weryfikujący przygotowanie studenta do zajęć laboratoryjnych. | 2BT_53_1 |
| 2BT_53_w02 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ciągła ocena umiejętności studenta w posługiwaniu się urządzeniami laboratoryjnymi, ocena jakości wykonanych eksperymentów i zdolności interpretowania uzyskanych wyników. | 2BT_53_4, 2BT_53_5 |
| 2BT_53_w03 | Test pisemny | Warunkiem przystąpienia do testu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych, test pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów i zajęć laboratoryjnych. | 2BT_53_1, 2BT_53_2, 2BT_53_3, 2BT_53_4, 2BT_53_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_53_fs01 | wykład | wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. | 15 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca, w tym anglojęzyczna. | 20 | 2BT_53_w03 |
| 2BT_53_fs02 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń w laboratorium na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników. Możliwość konsultacji: Dyskusja nad problemami wskazanymi przez studenta, wskazanie piśmiennictwa i źródeł internetowych. | 45 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej. | 40 | 2BT_53_w01, 2BT_53_w02 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Język angielski

Kod modułu: 2BT_14

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2 BT_14_1 | Porozumiewa się w języku obcym podejmując działania językowe posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu pogłębionym | 2BT_K02_P 2BT_U05_P | 2 5 |
| 2 BT_14_2 | Posługuje się właściwymi kompetencjami językowymi w zakresie języka obcego specjalistycznego podejmując złożone działania językowe | 2BT_K03_P 2BT_U02_P | 3 5 |
| 2 BT_14_3 | Rozumie potrzebę dalszej nauki języka, dokonuje weryfikacji własnych kompetencji językowych, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności | 2BT_U06_P | 2 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie i interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych w zakresie języka obcego specjalistycznego charakterystycznego dla studiowanej dziedziny. Moduł pogłębia umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się ze specjalistami z dziedziny biotechnologii i odbiorcami spoza grona specjalistów. |
| Wymagania wstępne | Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------|--|----------------------------------|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_14_w_1 | Zaliczenie | Okresowe i całościowe, pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej z uwzględnieniem aktywności na zajęciach w skali ocen 2-5. Dwa testy pisemne w semestrze. Aby otrzymać ocenę pozytywną należy uzyskać | 2 BT_14_1, 2 BT_14_2, 2 BT_14_3 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | co najmniej 60 % maksymalnej ilości punktów. Skala ocen: 100%-90% ocena: bardzo dobra; 89%-84% ocena: dobra plus; 83%-75% ocena: dobra; 74%-69% ocena: dostateczna plus; 68%-60% ocena: dostateczna; 59%-0% ocena: niedostateczna | |
|--|--|---|--|

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| BT_14_fs_1 | ćwiczenia | Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (np. projektowej), oraz metod i technik kształcenia na odległość, a także z zastosowaniem TIK | 30 | Praca z podręcznikiem, słownikiem, książką ćwiczeń, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (np. projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej | 30 | 2BT_14_w_1 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Konwencjonalne i alternatywne źródła energii

Kod modułu: 2BT_48

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_48_01 | zna technologie przetwarzania surowców energetycznych i wytwarzania na ich bazie energii | 2BT_U06_P 2BT_W01_P | 4 4 |
| 2BT_48_02 | rozumie korzyści i ograniczenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii | 2BT_U06_P 2BT_W08_P | 5 5 |
| 2BT_48_03 | zna zasady funkcjonowania rynku energii elektrycznej i ciepłej | 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 4 4 |
| 2BT_48_04 | jest świadomy środowiskowych kosztów wykorzystywania paliw kopalnych | 2BT_K01_P | 5 |
| 2BT_48_05 | potrafi określić podstawowe założenia efektywności energetycznej | 2BT_K02_P | 4 |
| 2BT_48_06 | rozumie konieczność wdrażania nowych technologii wytwarzania energii | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_W01_P | 4 4 5 |
| 2BT_48_07 | docenia rolę zrównoważonego rozwoju w gospodarce energetycznej | 2BT_K01_P | 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|---|
| Opis | Wykład ma na celu przekazanie wiedzy z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> •struktury wykorzystania źródeł energii (tendencje zmian, perspektywy); •organizacji rynku energii elektrycznej; •technologii przetwarzania surowców energetycznych oraz technologii wytwarzania energii; |
|-------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> •nowych technologii w energetyce oraz działań zwiększających efektywność energetyczną; •oddziaływania spalania paliw kopalnych na środowisko oraz narzędzi technicznych i ekonomicznych ograniczających ten wpływ; •zasobów odnawialnych źródeł energii oraz prawnych i ekonomicznych aspektów ich wykorzystania; •możliwości wykorzystania odpadowych źródeł energii. |
| Wymagania wstępne | wiedza z zakresu podstaw gospodarki surowcami mineralnymi oraz zasobów środowiska naturalnego |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|------------------------|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_48_w01 | Kolokwium zaliczeniowe | Forma testu wielokrotnego wyboru i pytań otwartych | 2BT_48_01, 2BT_48_02, 2BT_48_03, 2BT_48_04, 2BT_48_05, 2BT_48_06, 2BT_48_07 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_48_fs01 | wykład | wykład dotyczący wytwarzania energii oraz gospodarowania źródłami energii z wykorzystaniem środków audiowizualnych | 30 | lektura zalecanej literatury uzupełniającej i studiowanie materiałów internetowych | 45 | 2BT_48_w01 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Markery DNA

Kod modułu: 2BT_18

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_18_1 | Posiada szczegółową wiedzę z zakresu technik molekularnych, służących do identyfikacji i oszacowania zmienności w DNA | 2BT_W02_P 2BT_W09_P | 5 5 |
| 2BT_18_2 | Klasyfikuje techniki markerów DNA ze względu na wykrywany rodzaj polimorfizmu oraz wykorzystywane narzędzia biologii molekularnej | 2BT_W04_P 2BT_W05_P | 5 5 |
| 2BT_18_3 | Porównuje techniki markerów DNA zwracając uwagę na ich zalety i wady oraz opisuje przykłady praktycznego ich wykorzystania w hodowli roślin oraz badaniach podstawowych z zakresu genetyki i biologii molekularnej | 2BT_W04_P 2BT_W05_P 2BT_W09_P | 5 5 5 |
| 2BT_18_4 | Rozumie cele i zasady przeprowadzania badań z użyciem różnych technik markerów DNA | 2BT_U01_P 2BT_W09_P | 5 5 |
| 2BT_18_5 | Potrafi zastosować techniki markerów DNA do rozwiązywania problemów badawczych w hodowli roślin i w badaniach podstawowych z zakresu genetyki i biologii molekularnej | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 5 5 |
| 2BT_18_6 | Gromadzi i krytycznie analizuje wyniki oraz formułuje wnioski z przeprowadzanych samodzielnie lub w grupach eksperymentów z użyciem technik markerów DNA i prezentuje analizę w postaci sprawozdania | 2BT_U03_P 2BT_U04_P | 5 5 |
| 2BT_18_7 | Wykazuje odpowiedzialność za sprzęt laboratoryjny, którym się posługuje oraz przestrzega zasad bezpiecznej pracy w laboratorium biologii molekularnej | 2BT_K04_P | 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł umożliwia uzyskanie szerokiej wiedzy z zakresu technik markerów DNA, służących do identyfikacji i oszacowania zmienności w DNA i ma jednocześnie znaczenie aplikacyjne. Dostarcza studentowi szczegółowej wiedzy na temat podstawowych i zaawansowanych technik markerów DNA oraz możliwości ich wykorzystania w badaniach podstawowych i w badaniach aplikacyjnych, przede wszystkim w hodowli roślin. Student poznaje jak prawidłowo planować eksperymenty z wykorzystaniem technik markerów DNA w zależności od celu badań. W trakcie zajęć laboratoryjnych student ma możliwość samodzielnego lub w grupach wykonania eksperymentów z wykorzystaniem technik markerów DNA, krytycznej analizy wyników oraz formułowania wniosków. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu genetyki ogólnej oraz genetyki molekularnej, znajomość podstawowych narzędzi biologii molekularnej |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_18_w_1 | Kolokwium | Kolokwium pisemne, sprawdzające stopień opanowania i zrozumienia omawianych na zajęciach laboratoryjnych zagadnień po każdym zakończonym bloku tematycznym. | 2BT_18_1, 2BT_18_2, 2BT_18_3, 2BT_18_4, 2BT_18_5 |
| 2BT_18_w_2 | Sprawozdania z laboratoriów | Pisemne sprawozdania, sprawdzające umiejętności studenta, co do przedstawienia wyników eksperymentu, ich analizy oraz formułowania wniosków | 2BT_18_6 |
| 2BT_18_w_3 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Umiejętności praktyczne oceniane na każdym zajęciach dotyczące przygotowania teoretycznego do wykonania zadania laboratoryjnego, sprawności laboratoryjnej i rzetelności w wykonywaniu zadania | 2BT_18_5, 2BT_18_7 |
| 2BT_18_w_4 | Zaliczenie pisemne | Weryfikacja wiedzy przekazanej w trakcie wykładów, uzupełnionej zalecaną literaturą. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia pisemnego jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych. | 2BT_18_1, 2BT_18_2, 2BT_18_3, 2BT_18_4, 2BT_18_5 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_18_fs_1 | wykład | wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 15 | przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu | 40 | 2BT_18_w_4 |
| 2BT_18_fs_2 | laboratorium | samodzielną i w grupach pracę w laboratorium biologii molekularnej pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników, formułowanie wniosków Możliwość konsultacji: wyjaśnianie zagadnień wskazanych przez studenta; wskazanie literatury uzupełniającej | 45 | przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych; powtórzenie i utrwalenie omawianych na zajęciach zagadnień; poznanie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu | 45 | 2BT_18_w_1, 2BT_18_w_2, 2BT_18_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Mechanizmy ewolucji

Kod modułu: 2BT_51

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_51_1 | Posiada podstawowe wiadomości na temat pochodzenia i ewolucji organizmów na Ziemi | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_51_2 | Rozumie zasady ewolucji populacji, na poziomie fenotypowym i genowym, pod wpływem doboru naturalnego i zmian losowych. | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_51_3 | Objaśnia molekularne procesy powstawania nowych genów i gatunków. | 2BT_W02_P | 4 |
| 2BT_51_4 | Potrafi wykorzystać metody analizy molekularnej w badaniach nad ewolucją | 2BT_W04_P | 4 |
| 2BT_51_5 | Objaśnia różnorodność form żywych i ich pokrewieństwo jako wynik specjacji | 2BT_K02_P | 4 |
| 2BT_51_6 | Umie oceniać krytycznie wyniki opublikowanych prac badawczych z dziedziny biologii ewolucyjnej | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_51_7 | Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania na temat różnych koncepcji | 2BT_K01_P | 4 |
| 2BT_51_8 | Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny zdobytych informacji | 2BT_K01_P 2BT_U06_P | 4 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|---|
| Opis | <p>Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu ewolucji organizmów żywych. Zapoznaje studentów z mechanizmami ewolucji w populacji, tj. puli genowej, z modelami doboru naturalnego, dryfem, zasadą aktualizmu i empirycznym testowaniem hipotez. Przedstawia współczesne przykłady obserwacji i eksperymentów ilustrujących rozmaite procesy ewolucyjne na poziomie fenotypowym i genotypowym. Dobór jako proces prowadzący do powstania adaptacji. Zagadka rozrodu płciowego, dobór płciowy i konflikty genetyczne.</p> <p>Studenci poznają także zasady ewolucji molekularnej, wraz z zmianami zachodzącymi w genach i genomach oraz podstawy filogenezy molekularnej wraz z pojęciem zegara molekularnego umożliwiające datowanie rozdziału linii. Powstawanie nowych gatunków i barier rozrodczych, rola hybrydyzacji.</p> |
|-------------|---|

| | |
|--------------------------|--|
| | Wkład badań genomowych do poznania filogenezy Homo sapiens i jego krewnych. |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z zakresu biologii, botaniki i zoologii oraz genetyki na poziomie studiów licencjackich pozwalająca na zrozumienie omawianych zagadnień. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_51_w_1 | Egzamin | Test obejmujący treści przekazywane na wykładach i pogłębione zalecaną literaturą. | 2BT_51_1, 2BT_51_2, 2BT_51_3, 2BT_51_4, 2BT_51_5, 2BT_51_6, 2BT_51_7, 2BT_51_8 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_51_fs_1 | wykład | Wykład z wybranych zagadnień wykorzystujący prezentacje multimedialne. Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentem. Rozwiązywanie problemów zgłaszanych przez studenta. | 30 | Praca z podręcznikiem, źródłami internetowymi. | 55 | 2BT_51_w_1 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Metody statystyczne w naukach biologicznych

Kod modułu: 2BT_60

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_60_1 | Stosuje specjalistyczne oprogramowanie do obliczeń statystycznych | 2BT_K02_P 2BT_W01_P | 4 4 |
| 2BT_60_2 | Opracowuje dane i wybiera odpowiednie metody statystyczne do rozwiązania omawianego problemu | 2BT_U01_P 2BT_W01_P | 4 4 |
| 2BT_60_3 | Projektuje doświadczenia zgodnie z przyjętym modelem statystycznym | 2BT_U01_P 2BT_U02_P | 3 3 |
| 2BT_60_4 | Projektuje i przeprowadza obliczenia statystyczne dla otrzymanych danych oraz formułuje wnioski i interpretuje wyniki analiz statystycznych | 2BT_K02_P 2BT_U03_P | 4 4 |
| 2BT_60_5 | Formułuje i weryfikuje poprawność hipotez na podstawie testów statystycznych | 2BT_U03_P 2BT_W08_P | 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Celem modułu jest prezentacja zaawansowanych metod statystycznych stosowanych w naukach przyrodniczych oraz przyswojenie praktycznych metod z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania statystycznego |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z matematyki i statystyki na poziomie licencjatu |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|-----------------------|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_02_w_1 | Test z treści wykładu | Praca pisemna sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności | 2BT_60_1, 2BT_60_2, 2BT_60_3, 2BT_60_4, 2BT_60_5 |
| 2BT_02_w_2 | Sprawozdanie | Sprawozdania w formie pisemnej z każdego tematu konwersatoriów. Ocenie podlega wybór i zastosowanie właściwej metody statystycznej | 2BT_60_1, 2BT_60_2, 2BT_60_3, 2BT_60_4, 2BT_60_5 |
| 2BT_02_w_3 | kolokwium | Praca z komputerem z zastosowaniem specjalistycznego oprogramowania statystycznego. Oceniany jest sposób interpretacji danych i weryfikacji wybranych hipotez statystycznych | 2BT_60_1, 2BT_60_2, 2BT_60_3, 2BT_60_4 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_02_fs_1 | wykład | Wykład przedstawiające wybrane zagadnienia z zastosowań statystyki w naukach przyrodniczych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych- prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 10 | Samodzielne przyswajanie wiedzy, przygotowanie do zaliczenia końcowego. Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę. | 15 | 2BT_02_w_1 |
| 2BT_02_fs_2 | konwersatorium | Omówienie konkretnych zagadnień będących przedmiotem wnioskowania statystycznego z uwzględnieniem stosownych testów | 15 | Przygotowanie do zajęć na podstawie wykładów, opracowanie sprawozdań z zastosowaniem konkretnych metod statystycznych, przygotowanie do zaliczenia końcowego, praca z zalecaną literaturą. | 15 | 2BT_02_w_2 |
| 2BT_02_fs_3 | laboratorium | Praca z komputerem, statystyczna obróbka danych z wykorzystaniem oprogramowania statystycznego. Możliwość konsultacji: Dyskusję nad problemami wskazanymi przez studenta. | 20 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie wykładów oraz zalecanej literatury, praca z programem Statistica. Przygotowanie do pracy zaliczeniowej. | 30 | 2BT_02_w_1 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Mikrobiologia przemysłowa

Kod modułu: 2BT_31

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_31_1 | Opisuje i rozumie znaczenie i zastosowanie mikroorganizmów w różnych dziedzinach mikrobiologii przemysłowej | 2BT_W05_P | 5 |
| 2BT_31_2 | Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu otrzymywania różnych produktów w skali przemysłowej | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_31_3 | Planuje badania pozyskiwania i ulepszania mikroorganizmów o znaczeniu przemysłowym oraz demonstruje znajomość nowoczesnych technik stosowanych w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_31_4 | Wykorzystuje zaawansowane techniki badawcze do prowadzenia eksperymentów związanych z mikroorganizmami użytecznymi przemysłowo | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_31_5 | Wykorzystuje zdobytą wiedzę na wykładach i zajęciach laboratoryjnych z zakresu przedstawionych zagadnień do właściwej i poprawnej interpretacji wyników uzyskanych w pracach eksperymentalnych | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_31_6 | Systematycznie aktualizuje i kompletuje wiedzę z zakresu najnowszych osiągnięć w dziedzinie mikrobiologii przemysłowej. Potrafi w sposób właściwy ocenić jej zastosowanie praktyczne | 2BT_U06_P | 5 |
| 2BT_31_7 | W sposób odpowiedzialny ocenia zagrożenia wynikające z zastosowania technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy w laboratoriach specjalistycznych | 2BT_W08_P | 5 |

| 3. Opis modułu | |
|-----------------------|---|
| Opis | Moduł przedstawia specjalistyczną wiedzę z zakresu mikrobiologii przemysłowej. Zapoznaje studenta z wykorzystaniem mikroorganizmów do produkcji zarówno artykułów spożywczych jak i materiałów niespożywczych, kosmetycznych i farmaceutycznych. Daje wiedzę na temat biosyntezy związków biologicznie czynnych na skalę przemysłową a także mikrobiologiczno-technologiczne podstawy produkcji etanolu i kwasów organicznych. Zapoznaje z możliwościami mikrobiologicznych zaburzeń technologicznych i uszkodzeń różnych wyrobów przemysłowych. W przeprowadzonych samodzielnie eksperymentach student poznaje cechy mikroorganizmów użytecznych przemysłowo, prowadzi eksperymenty umożliwiające uzyskanie kwasów organicznych przy zastosowaniu metod przemysłowych. Poprzez analizę, porównanie i dyskusje uzyskanych |

| | |
|--------------------------|---|
| | wyników weryfikuje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje. Moduł uruchamiany tylko w semestrze 2 i 4. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw mikrobiologii, chemii, biochemii i biotechnologii |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_31_w_1 | Kolokwia po każdym laboratoryjnym bloku tematycznym | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas każdego bloku tematycznego | 2BT_31_1, 2BT_31_2, 2BT_31_3 |
| 2BT_31_w_2 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przestrzegania zasad pracy w specjalistycznym laboratorium, zachowania warunków jałowości pracy, ocena przeprowadzania eksperymentów i obserwacji oraz wyciągania wniosków | 2BT_31_5, 2BT_31_7 |
| 2BT_31_w_3 | Raporty z pracy laboratoryjnej | Student przygotowuje raporty po każdym bloku tematycznym opisujące metody, efekty i wnioski z przeprowadzonych eksperymentów | 2BT_31_5, 2BT_31_6, 2BT_31_7 |
| 2BT_31_w_4 | Zaliczenie pisemne | Pisemny sprawdzian weryfikujący wiedzę i umiejętności nabyte w trakcie wykładów oraz laboratoriów. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych | 2BT_31_1, 2BT_31_2, 2BT_31_3, 2BT_31_4, 2BT_31_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_31_fs_1 | wykład | Wykłady z wybranych zagadnień z wykorzystaniem środków audiowizualnych – prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. | 15 | Praca z podręcznikami, literaturą uzupełniającą i ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej | 30 | 2BT_31_w_4 |
| 2BT_31_fs_2 | laboratorium | Samodzielna i grupowa praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników Możliwość konsultacji: -Indywidualna praca ze studentem nad przygotowaniem raportu z ćwiczeń. -Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta | 45 | Przyswojenie wiedzy z wykładów i podręczników, sporządzenie w zeszycie notatek i rysunków z obserwacji preparatów mikroskopowych, wyjaśnienie wyników z przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych | 30 | 2BT_31_w_1, 2BT_31_w_2, 2BT_31_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Mikrobiologia sanitarna

Kod modułu: 2BT_30

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_30_1 | Opisuje i rozumie konieczność prowadzenia kontroli mikrobiologicznej środowiska dla celów sanitarnych | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_30_2 | Dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu metod prowadzenia działań Prewencyjnych i Naprawczych | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_30_3 | Demonstruje znajomość nowoczesnych technik prowadzenia kontroli procesów sterylizacji | 2BT_W04_P | 5 |
| 2BT_30_4 | Planuje badania kontroli środków odkażających (wprowadzanych do użycia w laboratoriach) przy zastosowaniu mikroorganizmów wykorzystując zdobytą wiedzę | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_30_5 | Wykorzystuje zaawansowane techniki badawcze do prowadzenia badań związanych z kontrolą czystości sanitarnej oraz skutecznie działających środków odkażających | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_30_6 | Wykorzystuje zdobytą wiedzę na wykładach i zajęciach laboratoryjnych z zakresu mikrobiologii sanitarnej do właściwej i poprawnej interpretacji wyników uzyskanych w pracach badawczych. Tworzy poprawną dokumentację przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami przedstawionymi w Normach wydanych przez PKN | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_30_7 | Systematycznie aktualizuje i kompletuje wiedzę z zakresu najnowszych osiągnięć w dziedzinie mikrobiologii sanitarnej. Potrafi w sposób właściwy ocenić jej zastosowanie praktyczne | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_30_8 | W sposób odpowiedzialny ocenia zagrożenia wynikające z zastosowania technik badawczych oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy w laboratoriach specjalistycznych | 2BT_K02_P | 5 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | Moduł przedstawia różnorodność metod kontroli mikrobiologicznej środowiska dla celów sanitarnych. Występowanie bakterii chorobotwórczych w wodzie, powietrzu i glebie. Zapoznaje studenta ze wskaźnikami zanieczyszczeń sanitarnych wód, przeprowadzaniem kontroli skażenia powierzchni, |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | odzieży i sprzętu. Daje wiedzę na temat kontroli czystości w zakładach produkcyjnych, systemu HACCP oraz stref sanitarnych i metod prowadzenia działań Prewencyjnych i Naprawczych. Moduł uruchamiany tylko w semestrze 1 i 3. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw mikrobiologii, chemii i biochemii |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_30_w_1 | Kolokwium | Ocena przestrzegania zasad w laboratorium oraz ocena umiejętności planowania pracy w zespole, przeprowadzania zaplanowanych badań oraz wyciągania wniosków | 2BT_30_1, 2BT_30_2, 2BT_30_3 |
| 2BT_30_w_2 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Samodzielna i grupowa praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 2BT_30_5, 2BT_30_6, 2BT_30_7, 2BT_30_8 |
| 2BT_30_w_3 | Zaliczenie pisemne | Weryfikacja wiedzy przekazanej w trakcie wykładów oraz zajęć laboratoryjnych | 2BT_30_2, 2BT_30_3, 2BT_30_4 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_30_fs_1 | wykład | Wykłady z wybranych zagadnień z wykorzystaniem środków audiowizualnych – prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 10 | Praca z podręcznikami, literaturą uzupełniającą i ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej. | 15 | 2BT_30_w_3 |
| 2BT_30_fs_2 | laboratorium | Samodzielna i grupowa praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie eksperymentów na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników. Możliwość konsultacji: Indywidualna praca ze studentem. Dyskusja nad zagadnieniami zaproponowanymi przez studenta | 20 | Przyswojenie wiedzy z wykładów i podręczników, sporządzenie w zeszycie notatek i rysunków z obserwacji preparatów mikroskopowych, wyjaśnienie wyników z przeprowadzonych analiz mikrobiologicznych | 30 | 2BT_30_w_1, 2BT_30_w_2 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Mikrobiologia żywności i fizjologii żywienia

Kod modułu: 2BT_29

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_29_01 | Zna i opisuje ewolucję oraz różnorodność budowy przewodu pokarmowego w świecie zwierząt. Potrafi dostrzec wzajemne zależności pomiędzy układami: pokarmowym, hormonalnym oraz nerwowym. Potrafi opisać przejawy homeostazy w fizjologii żywienia, w tym apestat. | 2BT_K01_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 4 4 4 |
| 2BT_29_02 | Umie zdefiniować wartość odżywczą i energetyczną żywności. Potrafi obliczyć zapotrzebowanie energetyczne. Rozumie procesy przetwarzania, a także suplementacji żywności i pasz. Potrafi rzetelnie ocenić korzyści i potencjalne zagrożenia stosowania GMO w żywieniu. Zna grupy kodów opisu dodatków do żywności i wybrane przykłady kodów „E” | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 3 4 4 |
| 2BT_29_03 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą mikroflory produktów żywnościowych, dostrzega pozytywne i negatywne skutki jej występowania. Potrafi ocenić znaczenie żywności funkcjonalnej. | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 4 4 4 |
| 2BT_29_04 | Demonstruje znajomość nowoczesnych technik zbierania danych oraz narzędzi badawczych stosowanych w mikrobiologicznej kontroli żywności. Zna i rozumie regulacje prawne dotyczące produkcji żywności i systemów jej kontroli, w tym techniki stosowane w analizie mikrobiologicznej żywności oraz jej przetworów zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Rozumie schemat i potrafi sporządzić dokumentację badań. | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P | 4 4 4 |
| 2BT_29_05 | Posiada umiejętność konstruowania prawidłowo zbilansowanej diety, w oparciu o dane tablicowe. Zna choroby dietozależne. Potrafi opisać wybrane przykłady postępowania dietetycznego w stanach patologicznych. | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P | 4 4 4 |
| 2BT_29_06 | Odpowiedzialnie ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych w laboratorium mikrobiologicznym oraz przestrzega warunków bezpiecznej pracy. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 4 4 |

| | | | |
|-----------|--|-----------|---|
| 2BT_29_07 | Potrafi krytycznie ocenić informacje i zalecenia dietetyczne propagowane w środkach masowego przekazu. Potrafi dotrzeć do informacji wiarygodnych, zna najważniejsze portale żywieniowe. | 2BT_K01_P | 4 |
| | | 2BT_K02_P | 4 |

| | |
|--------------------------|--|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Moduł pozwala na zdobycie umiejętności izolowania mikroorganizmów z produktów żywnościowych i ich identyfikacji, zgodnie z zaleceniami Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Student poznaje czynniki wywołujące zatrucia pokarmowe oraz zapoznaje się z systemem HACCP jako narzędziem do produkcji bezpiecznej żywności. Zdobywa wiedzę o ewolucji, budowie i funkcji przewodu pokarmowego w świecie zwierząt. Poznaje naukowe zasady dietetyki. Uczy się oceniać zapotrzebowanie energetyczne i stan odżywienia oraz konstruować zbilansowaną dietę. Dzięki uczestnictwu w aktywizujących konwersatoriach wzbogaconych o multimedialne prelekcje wykształca umiejętności interpretowania poznawanych zjawisk w kategoriach naukowych i praktycznych. |
| Wymagania wstępne | Wiedza i umiejętności z zakresu mikrobiologii ogólnej, fizjologii zwierząt i biochemii. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_29_w01 | Sprawozdanie | Pisemne sprawozdanie, które pozwala na weryfikację wiedzy i umiejętności nabytych na ćwiczeniach. | 2BT_29_02, 2BT_29_03, 2BT_29_04, 2BT_29_05 |
| 2BT_29_w02 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Umiejętności praktyczne oraz logicznego wnioskowania oceniane na każdym zajęciach praktycznych – ocena studenta w posługiwaniu się metodami mikrobiologicznymi, urządzeniami laboratoryjnymi, ocena poprawności wykonania doświadczeń i obliczeń tablicowych i umiejętności interpretacji otrzymanych wyników. | 2BT_29_02, 2BT_29_03, 2BT_29_04, 2BT_29_05, 2BT_29_06 |
| 2BT_29_w03 | Zaliczenie końcowe | Obejmuje przygotowanie prezentacji multimedialnej (w grupach 2-, 3-osobowych) na wybrany przez studenta temat z zakresu mikrobiologii żywności i fizjologii żywienia oraz sprawdzian końcowy dla oceny stopnia opanowania wiedzy przez studenta przekazanej na wykładach | 2BT_29_01, 2BT_29_02, 2BT_29_03, 2BT_29_04, 2BT_29_05, 2BT_29_07 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_29_fs_01 | wykład | wykład obejmujący wybrane zagadnienia z mikrobiologii żywności oraz fizjologii żywienia realizowany z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 10 | Poszerzenie wiedzy poprzez samodzielną lekturę uzupełniającą artykułów naukowych (w tym anglojęzycznych) dotyczącą materiału wskazanego przez prowadzącego | 10 | 2BT_29_w03 |
| 2BT_29_fs_02 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego – wykonywanie doświadczeń i obliczenia tablicowe, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji, interpretacja uzyskanych wyników. Dyskusja na temat przedstawionej przez studenta prezentacji multimedialnej z wybranego tematu, poprzedzona prelekcją prowadzącego | 20 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu. Przygotowanie prezentacji multimedialnej na wybrany przez studenta temat dotyczący modułu. | 15 | 2BT_29_w01, 2BT_29_w02 |

| | | | | | | |
|--|--|---------|--|--|--|--|
| | | zajęcia | | | | |
|--|--|---------|--|--|--|--|

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Modelowanie wzrostu organów roślinnych

Kod modułu: 2BT_19

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_19_1 | rozumie znaczenie biotechnologii i wyczuwa potrzebę modelowania komputerowego jako narzędzia badań | 2BT_W01_P | 3 |
| 2BT_19_2 | opracowuje dane i dostosowuje oprogramowanie do komputerowych symulacji wzrostu | 2BT_U01_P | 4 |
| 2BT_19_3 | stosuje pogłębioną wiedzę z zakresu mechanizmów i molekularnych podstaw wzrostu i morfogenezy organów | 2BT_W03_P | 3 |
| 2BT_19_4 | samodzielnie projektuje i wykonuje symulacje komputerowe wzrostu konkretnego organu, gromadzi i dokumentuje wyniki modelowania | 2BT_W02_P | 3 |
| 2BT_19_5 | prezentuje i interpretuje sekwencje wzrostu i dokonuje krytycznej analizy założeń i ograniczeń modelowania | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P | 4 4 4 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł zapoznaje studenta z problematyką wzrostu organów roślinnych, przykładami opisu i metodami symulacji wzrostu organów roślinnych. Ponadto zajęcia mają za zadanie przybliżyć studentowi podstawy biomechaniki, uświadomienie związku pomiędzy wzrostem a naprężeniami, oraz konieczności uwzględniania naprężeń mechanicznych w badaniach struktury i funkcji komórek i organów roślinnych. Moduł uruchamiany tylko w 2 semestrze. |
| Wymagania wstępne | Podstawy biologii, matematyki, fizyki i technik informatycznych na poziomie licencjatu |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|---|---|------------------------------|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_19_w_1 | ocena ciągła aktywności studenta na zajęciach | ocenie podlegają wystąpienia ustne oraz stopień przygotowania studenta do ćwiczeń | 2BT_19_2, 2BT_19_3, 2BT_19_4 |
| 2BT_19_w_2 | sprawozdanie z ćwiczeń | Ocenie podlega umiejętność przeprowadzania symulacji wzrostu i interpretacji wyników na podstawie sprawozdań przygotowanych po każdym zajęciach | 2BT_19_2, 2BT_19_4, 2BT_19_5 |
| 2BT_19_w_3 | kolokwium zaliczeniowe | praca pisemna sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości omawianych na wykładach i konwersatoriach | 2BT_19_1, 2BT_19_3 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_19_fs_1 | wykład | Wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z zakresu modelowania wzrostu organów roślinnych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych- prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. | 10 | Samodzielne przyswajanie wiedzy. Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę. | 15 | 2BT_19_w_3 |
| 2BT_19_fs_2 | konwersatorium | Omówienie konkretnych zagadnień będących przedmiotem modelowania z uwzględnieniem metod obliczeniowych | 15 | Praca z zalecaną w sylabusie literaturą poszerzającą i systematyzującą wiedzę. | 10 | 2BT_19_w_1 |
| 2BT_19_fs_3 | laboratorium | samodzielna praca z wykorzystaniem oprzyrządowania do rejestracji wzrostu oraz samodzielne przeprowadzanie komputerowych symulacji wzrostu Możliwość konsultacji: dyskusja nad problemami wskazanymi przez studenta | 20 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie wykładów oraz zalecanej literatury | 20 | 2BT_19_w_2 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Moduł społeczny

Kod modułu: 2BT_57

1. Liczba punktów ECTS: 3

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_57_01 | Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów. | | |
| 2BT_57_02 | Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów. | | |
| 2BT_57_03 | Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy. | | |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów. |
| Wymagania wstępne | |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------|---|----------------------------------|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_57_w_1 | zaliczenie | weryfikacja na podstawie pracy zaliczeniowej lub weryfikacji ustnej (zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie) | 2BT_57_01, 2BT_57_02, 2BT_57_03 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_57_fs01 | wykład | Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów. | 30 | Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy, określonej szczegółowo w sylabusie realizowanego modułu. | 45 | 2BT_57_w_1 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Nutrigenomika i nutrigenetyka

Kod modułu: 2BT_58

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_58_01 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą struktury i funkcji genomu człowieka oraz zna sposoby jej wykorzystania w doradztwie z zakresu nutrigenomiki i nutrigenetyki. | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_58_02 | Rozumie związki między metabolizmem określonych substancji odżywczych a regulacją ekspresji genów. | 2BT_W03_P | 5 |
| 2BT_58_03 | Rozumie zasady planowania eksperymentów z dziedziny nutrigenomiki i nutrigenetyki | 2BT_W04_P | 5 |
| 2BT_58_04 | Zna podstawowe i zaawansowane techniki analizy genomu, epigenomu, transkryptomu, proteomu i metabolomu. | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_58_05 | Umie analizować i krytycznie oceniać wyniki opublikowanych prac badawczych z dziedziny nutrigenomiki i nutrigenetyki | 2BT_U02_P | 5 |
| 2BT_58_06 | Ocenia zagrożenia wynikające ze stosowanych technik badawczych oraz zna i rozumie konieczność zachowania zasad etyki pracy. | 2BT_K04_P | 5 |
| 2BT_58_07 | Ma nawyk korzystania z dostępnych źródeł informacji naukowej oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzygnięciu praktycznych problemów | 2BT_K01_P | 5 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę z zakresu nutrigenomiki i nutrigenetyki. Systematyzuje wiedzę na temat budowy genomu człowieka i zapoznaje studenta z metodami jego analizy pod względem struktury, funkcji i regulacji ekspresji genów. Przekazuje wiedzę o wysokowydajnych metodach analiz transkryptomu, proteomu i metabolomu. Wprowadza wiedzę o metodach sekwencjonowania genomów oraz sposobach analizy zróżnicowania genetycznego w populacji ludzkiej. Porusza zagadnienia na temat związku polimorfizmu na poziomie pojedynczych nukleotydów z oddziaływaniem między genami a środowiskiem, w kontekście diety i sposobu żywienia. Wprowadza koncepcję diety spersonalizowanej. Przekazuje informacje o genetycznym podłożu chorób metabolicznych. Przekazuje wiedzę o wpływie substancji odżywczych na ekspresję genów. Wprowadza pojęcie żywności funkcjonalnej – substancji odgrywających rolę w profilaktyce chorób metabolicznych oraz nowotworowych. Zapoznaje studenta z wiedzą o wzajemnych relacjach między dietą, metabolizmem określonych substancji odżywczych, regulacją ekspresji genów oraz występowaniem chorób. Przekazuje wiedzę o |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|--|
| | <p>czynnikach molekularnych sprzyjających długowieczności i ich związku ze sposobem żywienia. Porusza zagadnienia z zakresu epigenetyki oraz relacji między metylacją DNA a dietą – czynnikami modulującymi genetyczne predyspozycje do wystąpienia chorób metabolicznych. Wskazuje na rolę odżywiania matki w czasie ciąży oraz na wpływ efektu matecznego na przemiany epigenetyczne i regulację ekspresji genów na wczesnych etapach rozwoju zarodkowego. Przekazuje informacje o normach etycznych związanych z gromadzeniem danych dotyczących genomu człowieka i ich wykorzystywaniem w doradztwie z zakresu dietetyki. Powyższe zagadnienia, poruszane w ramach wykładów są rozszerzane i dyskutowane podczas zajęć konwersatoryjnych, które doskonałą umiejętność analizy i interpretacji wyników doświadczeń opublikowanych w bieżących anglojęzycznych pracach naukowych.</p> <p>Moduł uruchamiany będzie na pierwszym roku studiów II stopnia (1 albo 2 semestr).</p> |
| Wymagania wstępne | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw genetyki, analizy genetycznej i biologii molekularnej |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---------------------------------------|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_58_w_1 | Kolokwium | Pisemne kolokwia sprawdzające wiedzę z tematyki poruszanej w ramach zajęć konwersatoryjnych | 2BT_58_01, 2BT_58_02, 2BT_58_03, 2BT_58_04 |
| 2BT_58_w_2 | Praca projektowa w formie prezentacji | Prezentacja przygotowana przez studenta, weryfikująca umiejętność interpretacji wyników doświadczeń z przykładowych danych literaturowych | 2BT_58_01, 2BT_58_02, 2BT_58_03, 2BT_58_04, 2BT_58_05, 2BT_58_07 |
| 2BT_58_w_3 | Ocena ciągła umiejętności studenta | Ocena ciągła studenta weryfikująca umiejętność dyskusji i interpretowania wyników badań naukowych | 2BT_58_05, 2BT_58_06, 2BT_58_07 |
| 2BT_58_w_4 | Kolokwium zaliczeniowe z wykładów | Zakres kolokwium zaliczeniowego – zagadnienia omawiane podczas wykładów; warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatoriów | 2BT_58_01, 2BT_58_02, 2BT_58_03, 2BT_58_04 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_58_fs_1 | wykład | wykład przedstawiający wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia | 25 | praca ze źródłami literaturowymi zaleconymi przez prowadzącego, lektura uzupełniająca artykułów naukowych, w tym anglojęzycznych | 25 | 2BT_58_w_4 |
| 2BT_58_fs_2 | konwersatorium | prezentacja wybranych zagadnień przez studenta i dyskusja nad najnowszymi wynikami badań z zakresu modułu | 20 | przygotowanie do tematyki konwersatoriów na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym anglojęzycznej, przygotowanie prezentacji na wybrany temat dotyczący problematyki przedmiotu | 45 | 2BT_58_w_1, 2BT_58_w_2, 2BT_58_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Organizmy w warunkach stresu środowiskowego

Kod modułu: 2BT_43

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_43_01 | Posiada znajomość technik i narzędzi służących pozyskiwaniu danych o procesach fizjologicznych zwierząt jak potencjalnych procesach biotechnologicznych. | 2BT_W01_P 2BT_W04_P | 5 5 |
| 2BT_43_02 | Operuje pozyskaną wiedzą fizjologiczną tak, że rozumie i dostrzega zależności między procesami fizjologicznymi zwierzęcia a ekstremalnymi parametrami środowiska jego życia. | 2BT_W01_P | 5 |
| 2BT_43_03 | Wykazuje znajomość najnowszej wiedzy na temat koncepcji przystosowań zwierząt do życia w ekstremalnych warunkach środowiska. Posiada umiejętność dostrzeżenia działających wtedy procesów fizjologicznych jako potencjalnych procesów z zastosowaniem w biotechnologii. | 2BT_K02_P 2BT_W02_P | 5 5 |
| 2BT_43_04 | Potrafi dokonać krytycznej analizy pozyskanej samodzielnie informacji zarówno ze źródeł tradycyjnych jak i elektronicznych oraz zanalizować przystosowania funkcjonalne zwierząt do skrajnych środowisk oraz unikania lub minimalizowania sytuacji stresowych. | 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 4 4 |
| 2BT_43_05 | Wykazuje umiejętność poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu fizjologii przystosowań do życia w warunkach oddziaływania czynników stresowych, także w odniesieniu do człowieka – także w formie popularnonaukowej. | 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|----------------|--|
| Opis | CELEM zajęć jest uzyskanie przez studenta wiedzy na temat zmian, jakie zachodzą w funkcjonowaniu organizmu zwierzęcia w skrajnych warunkach środowiska życia w warunkach przedłużającego się stresu oraz praktycznych umiejętności pozwalających adekwatnie opisać zależności między wydajnością procesów fizjologicznych i środowiskiem a także uzyskiwać adekwatne dane eksperymentalne. WYKŁADY obejmuje zagadnienia zmian fizjologicznych w organizmie zwierzęcia jako reakcji na szeroko rozumiany stres środowiskowy zarówno pochodzenia antropogenicznego jak i naturalnego. ĆWICZENIA uczą studentów dokonywania obserwacji i wyszukiwania danych oraz ich późniejszej analizy pozwalającej rozróżnić funkcje fizjologiczne organizmu w warunkach adaptacji do środowiska a organizmem funkcjonującym poza obszarem fizjologicznej tolerancji, poddanego |

| | |
|--------------------------|--|
| | silnemu stresowi zarówno naturalnemu jak i sztucznemu. PRACA WŁASNA – z podręcznikami i internetowymi źródłami informacji, służy przygotowaniu się do ćwiczeń oraz tworzeniu schematów i zestawień, wykorzystywanych na zajęciach, a pozwalających określić skrajne warunki tolerancji organizmu na czynniki stresowe. |
| Wymagania wstępne | wiedza i umiejętności z zakresu fizjologii zwierząt i problematyki środowiskowej i ekotoksykologii, zdobyte na wcześniejszych etapach kształcenia, pozwalające na syntezę danych i dostrzeganie wzajemnych związków zwierzę – skrajne warunki środowiska życia. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|---|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_43_w01 | Kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie ćwiczeń. | 2BT_43_02, 2BT_43_03, 2BT_43_04, 2BT_43_05 |
| 2BT_43_w02 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Bieżąca ocena wykonania zadań, tworzonych modeli i schematów, konstruowanych wykresów i diagramów, obejmująca ich poprawność oraz związek z tematem. Ocena treściowa i formalna przedstawianych doniesień naukowych. | 2BT_43_01, 2BT_43_02, 2BT_43_03, 2BT_43_04, 2BT_43_05 |
| 2BT_43_w03 | Zaliczenie końcowe | Praca końcowa (mini eseje) na temat gatunku lub grupy zwierząt obejmująca przyjęte strategie przeżycia w skrajnych warunkach środowiskowych. | 2BT_43_04, 2BT_43_05 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_43_fs01 | wykład | Wykład z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych w tym projekcja wybranych fragmentów filmów wraz z komentarzem omawiającym przyjęte strategie przeżycia w skrajnych warunkach stresu środowiskowego. | 10 | Przygotowanie do kolokwium i zaliczenia końcowego, w tym samodzielne opanowanie modułów materiału, wskazanych przez prowadzącego, jakie zostały pominięte na wykładach. | 10 | 2BT_43_w01, 2BT_43_w03 |
| 2BT_43_fs02 | ćwiczenia | Analiza wybranych problemów z zakresu przyjętych strategii przeżycia w skrajnych warunkach środowiska życia organizmu na poziomie organizminalnym, narządowym i molekularnym. Konstruowanie i analiza diagramów i nomogramów zależności przeżycia organizmu od czynników środowiska jego życia. Możliwość konsultacji: Dyskusja nad planowanym mini-esejem, jego analiza i wyszukanie rozwiązania pojawiających się problemów; wskazanie piśmiennictwa tradycyjnego i źródeł internetowych. | 20 | Praca z artykułem lub filmem popularnonaukowym, wyszukiwanie informacji z zasobów elektronicznych, przygotowanie mini-eseju na podstawie samodzielnie zdobytych danych. | 20 | 2BT_43_w01, 2BT_43_w02, 2BT_43_w03 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Podstawy biotechnologii mikroorganizmów

Kod modułu: 2BT_55

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_55_1 | Posiada szczegółową wiedzę i umiejętność oceny zagrożeń związanych z mikrobiologicznymi procesami syntezy i degradacji różnorodnych związków wraz z ich zastosowaniem na skalę przemysłową | 2BT_U04_P 2BT_W02_P 2BT_W05_P 2BT_W08_P 2BT_W09_P | 5 4 5 5 5 |
| 2BT_55_2 | Klasyfikuje i opisuje substancje o charakterze ksenobiotyków. Opisuje mechanizmy ich mikrobiologicznej transformacji w środowisku | 2BT_U02_P 2BT_W03_P 2BT_W05_P | 5 4 4 |
| 2BT_55_3 | Zna zasady skringu mikroorganizmów o pożądanych właściwościach i potrafi je zastosować w praktyce | 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W09_P | 5 5 5 |
| 2BT_55_4 | Potrafi przeprowadzić charakterystykę morfologiczną oraz biochemiczną wyizolowanych szczepów | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 4 3 |
| 2BT_55_5 | Potrafi uzyskać i zidentyfikować enzymy i metabolity pochodzenia mikrobiologicznego o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu i ochronie środowiska | 2BT_U03_P | 3 |
| 2BT_55_6 | Wymienia i wykorzystuje podstawowe metody stosowane w ocenie biodegradowalności odpadów z tworzyw polimerowych | 2BT_U02_P 2BT_U04_P 2BT_U06_P | 5 5 5 |

| | | | |
|----------|---|--|------------------|
| 2BT_55_7 | Interpretuje, klasyfikuje, analizuje oraz krytycznie ocenia wyniki badań eksperymentalnych | 2BT_K01_P 2BT_U05_P 2BT_U06_P 2BT_W08_P | 5 3 4 5 |
| 2BT_55_8 | Umiejętnie współpracuje i ocenia pracę w zespole oraz przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas pracy z mikroorganizmami | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K04_P | 5 5 5 |

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł przedstawia zaawansowaną problematykę syntez i degradacji mikrobiologicznych. Omawia parametry technologiczne oraz regulację procesów tlenowych i beztlenowych. Szczegółowo omawia transformację i detoksykację mikrobiologiczną ksenobiotyków. Zapoznaje studenta z metodami skringingu mikroorganizmów zdolnych do syntezy enzymów i metabolitów o potencjalnym zastosowaniu w różnych gałęziach przemysłu oraz mikroorganizmów zdolnych do degradacji szeregu związków w tym związków zanieczyszczających, obciążających oraz toksycznych dla środowiska. Prezentuje różnorodność mechanizmów degradacji związków w środowisku ze szczególnym naciskiem na rolę mikroorganizmów w deterioracji. W trakcie zajęć laboratoryjnych student przeprowadza skringing mikroorganizmów o pożądanym własnościach, izoluje użyteczne przemysłowo metabolity oraz prowadzi procesy degradacji różnorodnych tworzyw polimerowych. Poprzez analizę, porównanie i dyskusję uzyskanych wyników weryfikuje i integruje dotychczasową oraz pozyskaną wiedzę, umiejętności i kompetencje. |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z zakresu chemii, biochemii, mikrobiologii, podstaw biotechnologii, metod biotechnologicznych w ochronie środowiska, enzymologii |

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|--|---|--|
| 2BT_55_w_1 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przestrzegania zasad pracy w laboratorium biochemicznym i mikrobiologicznym, ocena sprawności studenta w posługiwaniu się urządzeniami laboratoryjnymi, ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków | 2BT_55_3, 2BT_55_4, 2BT_55_5, 2BT_55_6, 2BT_55_7, 2BT_55_8 |
| 2BT_55_w_2 | Raport z pracy laboratoryjnej | Student wraz ze swoim zespołem przygotowuje i prezentuje raport opisujący założenia, wyniki, wnioski z doświadczeń wraz z dyskusją w oparciu o wykład, otrzymaną polsko- i anglojęzyczną literaturę i/lub normy. Ponadto każdy student prezentuje krótką autoocenę nakładu pracy i jej efektów wraz z uzasadnieniem | 2BT_55_1, 2BT_55_2, 2BT_55_3, 2BT_55_4, 2BT_55_5, 2BT_55_6, 2BT_55_7, 2BT_55_8 |
| 2BT_55_w_3 | Kolokwium zaliczeniowe | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie laboratoriów | 2BT_55_3, 2BT_55_4, 2BT_55_5, 2BT_55_6 |
| 2BT_55_w_4 | Egzamin pisemny | Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i raportu, egzamin pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów oraz laboratoriów | 2BT_55_1, 2BT_55_2, 2BT_55_3, 2BT_55_4, 2BT_55_5, 2BT_55_6 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_55_fs_1 | wykład | wykład z wykorzystaniem środków | 10 | przyswojenie materiału z wykładów, praca z | 35 | |

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--|----|--|----|--|
| | | audiowizualnych | | ogólnodostępnymi źródłami informacji elektronicznej, z zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu oraz z polsko- i anglojęzycznymi opracowaniami poleconymi przez prowadzącego | | 2BT_55_w_2, 2BT_55_w_4 |
| 2BT_55_fs_2 | laboratorium | praca samodzielna lub w grupie, pod nadzorem prowadzącego, w laboratorium biochemicznym, wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników | 35 | zapoznanie się z instrukcjami do ćwiczeń, praca z normami i artykułami wskazanymi przez prowadzącego oraz w sylabusie, przygotowanie sprawozdania, zgromadzenie dostępnych na rynku różnych tworzyw degradowalnych | 40 | 2BT_55_w_1, 2BT_55_w_2, 2BT_55_w_3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Podstawy biotechnologii roślin

Kod modułu: 2BT_54

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_54_1 | Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod biotechnologii wykorzystywanych w hodowli roślin oraz w badaniach stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych | 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 5 5 |
| 2BT_54_2 | Definiuje cele, zastosowania i zagrożenia dla środowiska wybranych metod stosowanych w genetycznej modyfikacji genomów roślinnych | 2BT_W03_P | 5 |
| 2BT_54_3 | Demonstruje praktyczną umiejętność stosowania podstawowych technik w poszerzaniu zmienności genetycznej u roślin oraz analizy molekularnej roślin transgenicznych | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 5 5 |
| 2BT_54_4 | Wykorzystuje nowoczesne narzędzia biotechnologiczne w badaniach podstawowych stosowanych dla poznania struktury i funkcji genomów roślinnych | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_54_5 | Aktualizuje informacje na temat upraw genetycznie modyfikowanych na świecie w oparciu o specjalistyczne portale elektroniczne | 2BT_K01_P 2BT_U06_P | 4 4 |
| 2BT_54_6 | Planuje podstawowe wyposażenie laboratorium do biotechnologii roślin | 2BT_W02_P | 5 |
| 2BT_54_7 | Opisuje efekty eksperymentu, analizuje wyniki, stawia wnioski i przedstawia je w formie raportu/prezentacji | 2BT_U03_P | 5 |
| 2BT_54_8 | Przestrzega zasad postępowania z materiałem transgenicznym oraz dba o bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz sprzęt laboratoryjny, z którym pracuje | 2BT_W04_P | 5 |

| 3. Opis modułu | |
|-----------------------|---|
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę i przygotowuje studenta teoretycznie i praktycznie w zakresie metod wykorzystywanych w biotechnologii roślin. Szczególny nacisk położony jest na poznanie kluczowych metod biotechnologii roślin wykorzystywanych w nowoczesnej hodowli roślin, w tym produkcją |

| | |
|--------------------------|---|
| | i analizą roślin genetycznie modyfikowanych i haploidów. Przedstawiane są także możliwości wykorzystania roślin genetycznie modyfikowanych w innych gałęziach gospodarki oraz w badaniach podstawowych zmierzających do poznania struktury i funkcji genomów. W przeprowadzonych samodzielnie eksperymentach student doskonali umiejętności pracy w specjalistycznym laboratorium biotechnologii roślin. Demonstrowany jest szeroki wachlarz technik z zakresu biotechnologii roślin uprawnych i modelowych; student zbiera dane empiryczne oraz dokonuje analizy i interpretacji wyników z przeprowadzonych doświadczeń. |
| Wymagania wstępne | Znajomość biologii molekularnej, podstaw biotechnologii i kultur in vitro roślin na poziomie licencjatu |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_54_w_1 | Kolokwium zaliczeniowe | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie laboratoriów | 2BT_54_1, 2BT_54_5 |
| 2BT_54_w_2 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Ocena przestrzegania zasad pracy w specjalistycznym laboratorium, w tym zachowania aseptyczności warunków pracy; ocena umiejętności przeprowadzenia eksperymentu oraz obserwacji i wyciągania wniosków | 2BT_54_3, 2BT_54_4, 2BT_54_5, 2BT_54_6, 2BT_54_7, 2BT_54_8 |
| 2BT_54_w_3 | Egzamin pisemny | Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych i raportu, egzamin pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów i uzupełnione o wiadomości uzyskane przez studenta podczas pracy własnej z zaleconą literaturą obowiązkową. | 2BT_54_1, 2BT_54_2, 2BT_54_5 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_54_fs_1 | wykład | Wykład ilustrowany przykładami z badań własnych i najnowszej literatury, z wykorzystaniem środków audiowizualnych - prezentacje komputerowe w programie Power Point ilustrujące omawiane procesy. | 10 | Przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem, lektura wskazanych artykułów specjalistycznych oraz źródeł internetowych, w tym angielskojęzycznych, związanych z omawianymi zagadnieniami | 40 | 2BT_54_w_3 |
| 2B_T54_fs_2 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego - wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, analiza uzyskanych wyników W ramach zajęć przewidziano godziny konsultacyjne przewidziane na indywidualną pracę ze studentem nad przygotowywaniem raportu z pracy laboratoryjnej | 35 | Przygotowanie do zadań laboratoryjnych na podstawie instrukcji i zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej | 40 | 2BT_54_w_1, 2BT_54_w_2, 2BT_54_w_3 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Podstawy genetyki i cytogenetyki człowieka

Kod modułu: 2BT_38

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_38_01 | Wyjaśnia zjawisko polimorfizmu sekwencji DNA oraz wymienia mechanizmy powstawania chorób dziedzicznych uwarunkowanych genetycznie | 2BT_U05_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P | 5 5 5 |
| 2BT_38_02 | Wykazuje umiejętność określania prawdopodobieństwa ojcostwa, przeprowadzania analizy rodowodów dla cech dziedzicznych oraz oceniania ryzyka wystąpienia choroby genetycznej | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W09_P | 5 5 5 5 4 |
| 2BT_38_03 | Potrafi objaśnić możliwość wykorzystania badań genetycznych w praktyce medycznej i sądowej oraz zna i przywołuje zasady i regulacje prawne obowiązujące w tych dziedzinach badań | 2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_W02_P 2BT_W05_P | 3 5 5 5 |
| 2BT_38_04 | Wykazuje znajomość metod biologii molekularnej i cytogenetyki wykorzystywanych w medycynie sądowej i nowoczesnej diagnostyce chorób genetycznych oraz dokonuje interpretacji wyników badań polimorfizmu DNA i analizy kariotypu | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 5 5 4 5 |
| 2BT_38_05 | Omawia zasady profilaktyki chorób genetycznie uwarunkowanych oraz rozróżnia i opisuje główne metody i kierunki ich terapii | 2BT_U06_P 2BT_W01_P | 3 5 |

| | | | |
|-----------|--|--|------------------|
| | | 2BT_W05_P | 5 |
| 2BT_38_06 | Ma nawyk aktualizowania wiedzy specjalistycznej oraz krytycznej oceny możliwości jej praktycznego wykorzystania | 2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P 2BT_U06_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_38_07 | Prezentuje nabytą wiedzę specjalistyczną w sposób zrozumiały poprzez użycie środków komunikacji werbalnej oraz multimediów | 2BT_K02_P 2BT_U02_P | 5 5 |

| | |
|--------------------------|--|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Moduł przekazuje specjalistyczną wiedzę dotyczącą zagadnień związanych wykorzystaniem badań genetycznych w praktyce medycznej i sądowej. Zapoznaje studenta z teoretycznymi podstawami genetyki, zasad dziedziczenia i metodyki badań molekularnych i cytogenetycznych. Moduł przybliży problematykę dotyczącą poradnictwa, możliwości leczenia oraz sposobów terapii chorób genetycznych oraz uświadamia studentowi potrzebę ciągłej aktualizacji wiedzy z zakresu szybko rozwijających się dziedzin nauk biologicznych i medycznych. Student zapoznaje się z regulacjami prawnymi związanymi z analizą DNA w postępowaniu cywilnym i karnym oraz podstawami opiniowania w oparciu o ekspertyzę genetyczną. Szczególny nacisk położony jest na nabywanie przez studenta umiejętności opracowywania i interpretacji wyników badań genetycznych i cytogenetycznych. |
| Wymagania wstępne | Podstawowa wiedza z zakresu genetyki i cytogenetyki klasycznej i molekularnej |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_38_w01 | Sprawozdanie | student przygotowuje sprawozdanie podsumowujące wykonane w ramach ćwiczeń eksperymenty i rozwiązane zadania. | 2BT_38_01, 2BT_38_02, 2BT_38_04, 2BT_38_05, 2BT_38_06, 2BT_38_07 |
| 2BT_38_w02 | Egzamin pisemny | warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych, egzamin pisemny obejmuje zagadnienia omawiane podczas wykładów | 2BT_38_01, 2BT_38_02, 2BT_38_03, 2BT_38_04, 2BT_38_05, 2BT_38_06 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_38_fs01 | wykład | wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. 2BL_28_w02 | 25 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca | 15 | 2BT_38_w02 |
| 2BT_38_fs02 | laboratorium | wykonywanie doświadczeń na podstawie instrukcji, rozwiązywanie zadań zaproponowanych przez prowadzącego, analiza i interpretacja uzyskanych wyników, dyskusja problemów naukowych | 20 | Przyswojenie wiedzy z wykładów, praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca | 15 | 2BT_38_w01 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Pracownia magisterska I

Kod modułu: 2BT_05

1. Liczba punktów ECTS: 17

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_05_1 | Identyfikuje oraz dobiera właściwe metody badawcze zgodne nurtem badań jednostki oraz wykorzystują tę wiedzę podczas wykonywania własnej pracy magisterskiej. | 2BT_U01_P 2BT_W03_P 2BT_W04_P | 5 5 5 |
| 2BT_05_2 | Samodzielnie oraz w zespole projektuje proste modele doświadczalne, planuje oraz wykonuje pomiary, oznaczenia i analizy z użyciem specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego i/lub terenowego, a także jest gotowy do zaaranżowania pracy w zespołowej. | 2BT_K01_P 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_U04_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_05_3 | Korzystając z zaawansowanych technik statystycznych oraz edytorów graficznych samodzielnie dokonuje opracowania wyników uzyskanych w trakcie wykonywania pracy magisterskiej. | 2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W01_P | 5 5 4 |
| 2BT_05_4 | Systematycznie aktualizuje własną bazę materiałów źródłowych oraz, uwzględniając prawo o własności intelektualnej/prawo autorskie, pisze sprawozdania i pracę magisterską. | 2BT_K04_P 2BT_U02_P 2BT_W07_P | 5 5 5 |
| 2BT_05_5 | W czasie prowadzenia badań w ramach pracy magisterskiej Rozwiązuje dylematy związane z wykonywaniem eksperymentów biotechnologicznych w zakresie bioetyki oraz poddaje konstruktywnej krytyce działania własne oraz innych uczestników zajęć laboratoryjnych . | 2BT_K04_P 2BT_U04_P 2BT_W08_P | 5 3 5 |
| 2BT_05_6 | Przestrzega zasad pracy w laboratorium; stosuje się do założeń Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i BHP, potrafi ocenić zagrożenie oraz udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej; jest odpowiedzialny za powierzoną bazę materiałowo-sprzętową podczas | 2BT_K04_P | 5 |

| | | |
|-------------------------------|-----------|---|
| wykonania pracy magisterskiej | 2BT_U04_P | 5 |
|-------------------------------|-----------|---|

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|--|
| Opis | Głównym założeniem modułu jest prowadzenie działań związanych z realizacją tematu pracy magisterskiej. Student prowadzi (zaprojektowane pod kontrolą promotora) prace zmierzające do zweryfikowania hipotez badawczych i wysunięcia racjonalnych wniosków. Jest wdrażany do samodzielnego obsługiwanie specjalistycznej aparatury i urządzeń pomiarowych, a także zabezpieczenia niezbędnej bazy materiałowo-sprzętowej. Systematycznie kolekcjonuje i archiwizuje wyniki swoich prac oraz poddaje je właściwej, typowej dla studiowanej dyscypliny, analizie statystycznej i opracowaniu graficznemu. Nieprzerwanie uzupełnia własne bazy i zasoby literatury fachowej w zakresie podjętego problemu badawczego. Ważnym elementem zajęć jest przygotowanie planu rozprawy magisterskiej – przedyskutowanie jej zawartości, struktury oraz poprawności formalnej. Końcowym efektem modułu jest przedstawienie roboczych wniosków oraz jasne określenie obszarów własnej pracy w laboratorium/terenie, które wymagają weryfikacji (uzupełnienia, powtórzenia lub pominięcia). |
| Wymagania wstępne | Wiedza umożliwiająca zrozumienie i włączenie się w nurt badań danej jednostki (Katedry/Zakładu). Umiejętność obsługiwanie specjalistycznych urządzeń i sprzętu w laboratorium biologicznym. Ogólna znajomość zasad statystycznego oraz graficznego opracowywania danych liczbowych. Umiejętność posługiwania się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi i edytorami graficznymi. Znajomość języka angielskiego umożliwiającą swobodne poruszanie się w tematyce studiowanej dyscypliny. |

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|--|--|--|
| 2BT_05_w_1 | ocena ciągła umiejętności praktycznych | Oceniane są: - oryginalność oraz pomysłowość podczas rozwiązywania bieżących problemów w pracy badawczej; stopień opanowania specjalistycznego sprzętu oraz zaawansowanych technik badawczych; dociekliwość, wnikliwość oraz ostrożność wnioskowania a także racjonalność postępowania w laboratorium; - rzetelność i poprawność wykonanych pomiarów, oznaczeń i obserwacji; poprawność i kompletność analiz statystycznych i opracowań graficznych; - wartość merytoryczna zgromadzonych materiałów źródłowych oraz stopień ich opracowania/przetworzenia; - poprawność merytoryczna oraz formalna planu (bądź fragmentów) pracy magisterskiej; | 2BT_05_1, 2BT_05_2, 2BT_05_3, 2BT_05_4, 2BT_05_5, 2BT_05_6 |
| 2BT_05_w_2 | raporty/protokoły z pomiarów, oznaczeń/analiz | Ocenie podlega poprawność oraz kompletność protokołów/raportów z prowadzonych oznaczeń (obserwacji, pomiarów); dokładność i staranność wykonania obliczeń; poprawność wyciąganych konkluzji i wniosków, jakość zgromadzonego i utrwalonego materiału dokumentacyjnego. | 2BT_05_1, 2BT_05_2, 2BT_05_3, 2BT_05_4 |
| 2BT_05_w_3 | zaliczenie końcowe/plan rozprawy magisterskiej | Przedstawienie wstępnego opracowania dotychczas uzyskanych wyników będących elementem przyszłej pracy magisterskiej. Złożenie planu oraz wstępu pracy magisterskiej. Oceniane są: twórcze podejście do procesu tworzenia planu własnej rozprawy magisterskiej, a także poprawność opracowania wyników oraz wyciąganych wniosków | 2BT_05_1, 2BT_05_2, 2BT_05_3, 2BT_05_4 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_05_fs_1 | laboratorium | <ul style="list-style-type: none"> - prowadzenie doświadczeń, obserwacji i oznaczeń niezbędnych do realizacji założeń pracy magisterskiej, - systematyczne gromadzenie i przetwarzanie danych (własnych oraz pozyskanych z innych źródeł), - statystyczne i graficzne opracowywanie własnych wyników, - weryfikacja hipotez badawczych, - prowadzenie hodowli/uprawy (opcjonalnie), - przygotowanie protokołów z pomiarów, raportów i sprawozdania | 180 | <ul style="list-style-type: none"> kwerendy piśmiennicze w celu stałego uzupełniania zbiorów literatury, - systematyczne studiowanie tematu w oparciu o najnowszą literaturę fachową, - uzupełnienie obliczeń, protokołów, raportów i sprawozdań z prac laboratoryjnych, - uzupełnienie dokumentacji z prac laboratoryjnych/hodowlanych (opcjonalnie), - przygotowanie planu rozprawy magisterskiej i/lub opracowanie jej fragmentów (wstępu) | 240 | 2BT_05_w_1, 2BT_05_w_2, 2BT_05_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Pracownia magisterska II

Kod modułu: 2BT_06

1. Liczba punktów ECTS: 17

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_06_1 | Biegłe identyfikuje oraz dobiera właściwe metody badawcze (zgodne z nurtem badań Katedry/Zakładu) w celu rozwiązania określonego problemu naukowego oraz wykorzystują tę wiedzę w procesie wykonywania własnej pracy magisterskiej | 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W04_P | 5 5 5 |
| 2BT_06_2 | Samodzielnie oraz w zespole projektuje modele doświadczalne, planuje oraz wykonuje pomiary, oznaczenia i analizy (zgodne z głównymi nurtami badań Katedry/Zakładu) z użyciem specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego, a także jest gotowy do przejęcia inicjatywy w zespole studentów | 2BT_K03_P 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_U04_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_06_3 | Korzystając z zaawansowanych technik statystycznych samodzielnie dokonuje ostatecznego opracowania wyników uzyskanych w trakcie realizacji pracy magisterskiej oraz przygotowuje graficzną formę ich prezentacji | 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_W01_P | 5 5 5 |
| 2BT_06_4 | Wykorzystując zgromadzone materiały źródłowe (również anglojęzyczne) oraz wyniki własnej pracy w laboratorium pisze pracę magisterską | 2BT_K04_P 2BT_U02_P 2BT_W07_P | 5 5 5 |
| 2BT_06_5 | Prezentuje możliwości wykorzystania nabytych wiedzy, umiejętności i kompetencji w swojej działalności zawodowej; jest przygotowany do samodzielnego planowania własnej kariery zawodowej oraz zarządzania i kierowania grupą innych osób | 2BT_K01_P 2BT_K03_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W06_P | 5 5 5 5 5 |

| | | | |
|----------|---|--|------------------|
| | | 2BT_W07_P | 5 |
| | | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_06_6 | Broni własnych poglądów odnośnie konieczności stosowania się do zasad bioetyki w pracy badawczej biotechnologa; poddaje krytycznej ocenie postępowanie innych osób w tym zakresie oraz jest przygotowany do popularyzowania tychże zasad w społeczeństwie | 2BT_K01_P 2BT_K04_P 2BT_U02_P 2BT_W08_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_06_7 | Stosuje się do założeń Dobrej Praktyki Laboratoryjnej i zasad BHP; potrafi ocenić zagrożenie dla zdrowia i życia podczas pracy w laboratorium oraz wie jak udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej; jest odpowiedzialny za miejsce pracy i powierzony sprzęt | 2BT_K04_P 2BT_U04_P | 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł stanowi kontynuację działań zmierzających do przygotowania oraz przedłożenia do recenzji i obrony rozprawy magisterskiej. Student, po weryfikacji dotychczasowych efektów i osiągnięć, może prowadzić uzupełniające analizy, obserwacje i oznaczenia. Wykonywana jest wnikliwa analiza wyników, ich końcowe opracowanie statystyczne a następnie przygotowana jest ostateczna forma ich prezentacji (opracowanie zestawień, tabel, rycin, map, wykresów, diagramów, fotografii). Pod nadzorem promotora student uczy się wykorzystywania zgromadzonych materiałów źródłowych do wyjaśnienia własnych wyników badań (porównuje, zestawia i dyskutuje); dokonuje syntezy posiadanych informacji i wnioskuje na podstawie własnych wyników i informacji zaczerpniętych z literatury fachowej. Końcowym efektem modułu jest złożenie poprawnej merytorycznie oraz bezbłędnej pod względem formy i układu pracy magisterskiej stanowiąca podstawę przystąpienia do egzaminu magisterskiego. |
| Wymagania wstępne | Wiedza umożliwiająca włączenie się w nurt badań danej jednostki (Katedry/Zakładu). Umiejętność obsługi specjalisty Wiedza umożliwiająca włączenie się w nurt badań danej jednostki (Katedry/Zakładu). Umiejętność obsługi specjalistycznych urządzeń i sprzętu laboratoryjnego. Dobra znajomość zasad statystycznego oraz graficznego opracowywania danych liczbowych. Umiejętność posługiwania się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi i edytorami graficznymi. Znajomość języka angielskiego umożliwiająca swobodne poruszanie się w tematyce studiowanej dyscypliny. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|---|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_06_w_1 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Oceniane podlega rzetelność oraz dokładność prowadzenia prac badawczych i dokumentacji; poprawność oraz staranność wykonywanych analiz statystycznych i opracowań graficznych; stopień wykorzystania materiałów źródłowych; poprawność merytoryczna oraz formalna rozprawy magisterskiej | 2BT_06_1, 2BT_06_2, 2BT_06_3, 2BT_06_4, 2BT_06_5, 2BT_06_6, 2BT_06_7 |
| 2BT_06_w_2 | Protokoły z pomiarów, oznaczeń/ analiz | Ocenie podlega poprawność oraz kompletność protokołów z prowadzonych oznaczeń (obserwacji, pomiarów); dokładność i staranność wykonanych obliczeń; poprawność wyciąganych konkluzji i wniosków, jakość zgromadzonego i utwalonego materiału dokumentacyjnego. | 2BT_06_1, 2BT_06_2, 2BT_06_3, 2BT_06_6 |
| 2BT_06_w_3 | Zaliczenie końcowe/rozprawa magisterska | Oceniane są kreatywne podejście do procesu tworzenia pracy magisterskiej a także poprawność manuskryptu pracy magisterskiej pod względem merytorycznym i formalnym | 2BT_06_1, 2BT_06_2, 2BT_06_3, 2BT_06_4, 2BT_06_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | efektów uczenia się |
| 2BT_06_fs_1 | laboratorium | <ul style="list-style-type: none"> - kontynuacja doświadczeń, obserwacji i oznaczeń niezbędnych do realizacji założeń pracy magisterskiej - systematyczne gromadzenie i przetwarzanie danych - statystyczne i graficzne opracowywanie wyników - kontynuacja prac laboratoryjnych - przygotowanie rozprawy magisterskiej | 180 | <ul style="list-style-type: none"> uzupełnianie zbiorów literatury - systematyczne studiowanie tematu w oparciu o najnowszą literaturę fachową - uzupełnienie obliczeń i graficznych opracowań wyników - opracowanie dokumentacji z prac laboratoryjnych - przygotowanie rozprawy magisterskiej | 245 | 2BT_06_w_1, 2BT_06_w_2, 2BT_06_w_3 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Pracownia specjalizacyjna I

Kod modułu: 2BT_03

1. Liczba punktów ECTS: 8

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_03_1 | Posiada aktualną, podstawową wiedzę w zakresie metodologii nauki w dziedzinie będącej przedmiotem zainteresowania oraz objaśnia możliwości jej wykorzystania w procesie tworzenia własnej pracy magisterskiej | 2BT_U03_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 5 5 5 |
| 2BT_03_2 | Pod kontrolą opiekuna planuje oraz wykonuje nieskomplikowane pomiary, oznaczenia i analizy z użyciem prostego sprzętu laboratoryjnego i/lub terenowego, a także ćwiczy umiejętność prowadzenia dokumentacji badań naukowych oraz tworzenia wniosków i konkluzji na podstawie uzyskanych wyników | 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W04_P | 5 5 5 |
| 2BT_03_3 | Z pomocą prowadzącego opracowuje pod względem statystycznym i graficznym pierwsze wyniki uzyskane w trakcie zajęć laboratoryjnych | 2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W01_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_03_4 | We współpracy z opiekunem wykonuje podstawowe kwerendy piśmiennictwa w zakresie studiowanej dyscypliny oraz pisze krótkie opracowania i przeglądy (także w języku angielskim) z uwzględnieniem praw własności intelektualnej/prawa autorskiego | 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W05_P 2BT_W07_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_03_5 | Rozwiązuje dylematy związane z wykonywaniem eksperymentów biotechnologicznych w zakresie bioetyki oraz poddaje konstruktywnej krytyce działania własne oraz innych uczestników zajęć laboratoryjnych | 2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_U04_P 2BT_U06_P | 5 5 3 5 |

| | | | |
|----------|---|---|-----------------------|
| | | 2BT_W08_P | 5 |
| 2BT_03_6 | Tłumaczy potrzebę przestrzegania zasad współpracy oraz harmonogramów i planów pracy w laboratorium; interpretuje założenia Dobrej Praktyki Laboratoryjnej, BHP i pierwszej pomocy przedmedycznej oraz wdraża się do odpowiedzialności za powierzoną bazę materiałowo-sprzętową podczas przygotowywania się do wykonania pracy magisterskiej | 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P 2BT_U04_P 2BT_U06_P | 5 5 5 5 5 |

| | |
|--------------------------|---|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Moduł zapoznaje studenta ze specyfiką i kierunkami badań prowadzonych w wybranej Katedrze lub Zakładzie. W czasie zajęć laboratoryjnych student wprowadzany jest stopniowo w poszczególne etapy procesu badawczego. Szczególną uwagę zwraca się na specyfikę metodologii badań w zakresie wybranej specjalizacji. Student uczy się różnych metod oraz ocenia ich skuteczność i wartość poznawczą. Uczy się walidacji tychże metod pod kątem ich czułości, dokładności, powtarzalności, czaso- i kosztocłonności. Pod nadzorem opiekuna ocenia możliwości wykorzystania danej metody do rozwiązania określonego problemu badawczego. Ćwiczy konstruowanie roboczych hipotez, a następnie projektuje możliwe scenariusze ich zweryfikowania. Jest wdrażany do samokontroli, planowania swoich działań w pracowni, dostosowywania się do harmonogramu prac w laboratorium, samodzielnego przygotowania bazy materiałowo-sprzętowej, systematycznego i starannego prowadzenia dziennika oznaczeń i całej dokumentacji prac prowadzonych w laboratorium. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu nauk przyrodniczych na poziomie umożliwiającym zrozumienie specyfiki badań danej jednostki oraz zasad, na których oparte są określone metody badawcze. Umiejętność pracy w laboratorium biotechnologicznym, m.in. obsługa prostego sprzętu laboratoryjnego i/lub urządzeń. Znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym zrozumienie tekstów naukowych. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_03_w_1 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych (aktywność na zajęciach) | Oceniane jest zaangażowanie studenta, jego solidność podczas wykonywania prac zleconych przez prowadzącego; rzetelność w sporządzaniu dokumentacji; kreatywność podejścia do problemów badawczych i sposobów ich rozwiązania | 2BT_03_1, 2BT_03_2, 2BT_03_3, 2BT_03_5, 2BT_03_6 |
| 2BT_03_w_2 | Raporty | Ocenie podlega poprawność oraz sposób przygotowania i przedstawienia częściowych raportów po wykonanych doświadczeniach; profesjonalność i solidność walidacji metod; kreatywne podejście do opracowania wyników i roboczych wniosków | 2BT_03_1, 2BT_03_2, 2BT_03_3, 2BT_03_4 |
| 2BT_03_w_3 | Zaliczenie końcowe/ sprawozdanie końcowe | Oceniane są: kompletność, sposób zestawienia oraz prezentacji obserwacji i wyników zebranych podczas całego bloku laboratoriów; poprawność oraz trafność opisu wartości poznawczej poszczególnych metod i wyciąganych wniosków końcowych | 2BT_03_1, 2BT_03_3, 2BT_03_4 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_03_fs_1 | laboratorium | - ćwiczenie metod stosowanych w danej jednostce organizacyjnej - walidacja poznanych metod | 120 | - systematyczne śledzenie literatury fachowej z zakresu studiowanej specjalności - przegląd specjalistycznych materiałów, | 80 | 2BT_03_w_1, 2BT_03_w_2, 2BT_03_w_3 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - projektowanie, prowadzenie i analiza wyników prostych doświadczeń - dyskusja na temat etapów procesu badawczego - prowadzenie dokumentacji z przeprowadzonych ćwiczeń - rozmowa na temat zasad pracy w laboratorium, sposobu prowadzenia dokumentacji i sporządzania raportów - ćwiczenia w zakresie stawiania hipotez badawczych i projektowania sposobów ich weryfikacji - ćwiczenie umiejętności prowadzenia hodowli (opcjonalnie) | | <ul style="list-style-type: none"> wskazanych przez prowadzącego, jako przygotowanie do wykonania ćwiczeń - uzupełnianie dziennika oznaczeń i dokumentacji prac - uzupełnienie dziennika prac laboratoryjnych - ukończenie raportów po każdym ćwiczeniu laboratoryjnych - sporządzenie sprawozdania końcowego z wszystkich ćwiczeń prowadzonych w ramach laboratorium | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Pracownia specjalizacyjna II

Kod modułu: 2BT_04

1. Liczba punktów ECTS: 8

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_04_1 | Posiada zgłębną wiedzę w zakresie metodologii nauki w dziedzinie właściwej dla kierunku badań jednostki, dokonuje walidacji metod oraz planuje ich wykorzystanie w procesie tworzenia własnej pracy magisterskiej | 2BT_U03_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 5 5 5 |
| 2BT_04_2 | Planuje oraz wykonuje pomiary, oznaczenia i analizy (zgodne z głównymi nurtami badań Katedry/Zakładu) z użyciem sprzętu laboratoryjnego i/lub terenowego, a także tworzy wnioski i konkluzje na podstawie uzyskanych wyników | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 5 5 |
| 2BT_04_3 | Samodzielnie opracowuje pod względem statystycznym i graficznym wyniki uzyskane w trakcie zajęć laboratoryjnych i/lub terenowych | 2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W01_P | 5 5 5 3 |
| 2BT_04_4 | Wykonuje kwerendy piśmiennictwa w zakresie studiowanej dyscypliny, tworzy własną bazę materiałów źródłowych oraz korzystając ze zgromadzonej literatury, pisze opracowania i przeglądy z uwzględnieniem praw własności intelektualnej/ /prawa autorskiego | 2BT_U02_P 2BT_U05_P 2BT_W05_P 2BT_W07_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_04_5 | W czasie projektowania i prowadzenia własnych badań Rozwiązuje dylematy związane z wykonywaniem eksperymentów biotechnologicznych w zakresie bioetyki oraz poddaje konstruktywnej krytyce działania własne oraz innych uczestników zajęć laboratoryjnych | 2BT_K02_P 2BT_K04_P 2BT_U04_P 2BT_U06_P 2BT_W08_P | 5 5 3 5 5 |

| | | | |
|----------|---|-----------|---|
| 2BT_04_6 | Przestrzega zasad współpracy oraz harmonogramów i planów pracy w laboratorium; stosuje się do założeń Dobrej Praktyki Laboratoryjnej, BHP i pierwszej pomocy przedmedycznej oraz jest odpowiedzialny za powierzoną bazę materiałowo-sprzętową podczas wykonania pracy magisterskiej | 2BT_K04_P | 4 |
| | | 2BT_U04_P | 5 |

| | |
|--------------------------|---|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Moduł ma na celu przygotowanie studenta do zaprojektowania i przeprowadzenia badań niezbędnych do realizacji tematu badawczego stanowiącego istotę jego pracy magisterskiej. Na tym etapie wszystkie działania studenta są nadzorowane przez prowadzącego i podlegają systematycznej kontroli następczej. Student uczy się warsztatu naukowego. Opracowane zostają: cele oraz hipotezy robocze, sposób realizacji tematu, kolejność faz działań oraz warunki gromadzenia materiału badawczego, warunki prowadzenia pomiarów, analiz i oznaczeń. W trakcie zajęć student przeprowadza specjalistyczne oznaczenia używając metod właściwych dla danej jednostki badawczej. Uczy się systematycznego i rzetelnego gromadzenia i utrwalania własnych wyników a także ewidencjonowania, selekcji i segregacji danych pozyskanych z różnych źródeł. Po ukierunkowaniu przez promotora dokonuje systematycznych kwerend literaturowych w celu pozyskania fachowego i aktualnego piśmiennictwa w zakresie studiowanego tematu. Duży nacisk jest położony także na przysposobienie studenta do profesjonalnego sposobu opracowania pierwszych (wstępnych) wyników swoich oznaczeń. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu biologii, chemii i fizyki na poziomie umożliwiającym zrozumienie specyfiki badań danej jednostki oraz zasad, na których oparte są określone metody badawcze. Umiejętność pracy w laboratorium biologicznym, m.in. obsługa sprzętu laboratoryjnego i/lub urządzeń, oraz znajomość zasad pracy w laboratorium. Znajomość języka angielskiego. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_04_w_1 | Ocena ciągła umiejętności praktycznych | Oceniana jest kreatywność podejścia do problemów badawczych i sposobów ich rozwiązania; solidność podczas wykonywania pomiarów i oznaczeń; rzetelność w sporządzaniu dokumentacji, utrwalaniu wyników pomiarów i obserwacji; wartość zgromadzonych materiałów źródłowych oraz stopień ich zrozumienia. | 2BT_04_1, 2BT_04_2, 2BT_04_3, 2BT_04_4, 2BT_04_5, 2BT_04_6 |
| 2BT_04_w_2 | Raporty | Ocenie podlega poprawność oraz sposób przygotowania i przedstawienia raportów z pracy w laboratorium (pracowni/hodowli): kompletność protokołów, solidność opracowania częściowych wyników, poprawność wyciąganych wniosków roboczych i konkluzji, jakość zgromadzonego i utrwalonego materiału dokumentacyjnego. | 2BT_04_1, 2BT_04_2, 2BT_04_3, 2BT_04_4 |
| 2BT_04_w_3 | Zaliczenie końcowe/sprawozdanie końcowe | Oceniane są: sposób zestawienia oraz prezentacji wyników i obserwacji zebranych podczas całego bloku laboratoriów; twórcze podejście do procesu konstruowania własnego modelu badawczego, wartość poznawcza i poprawność zaproponowanych celów i hipotez roboczych (w ramach swojej pracy magisterskiej) | 2BT_04_1, 2BT_04_2, 2BT_04_3, 2BT_04_4 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_04_fs_1 | laboratorium | - ćwiczenie metod badawczych niezbędnych do zrealizowania własnego tematu badawczego - konstruowanie różnych wariantów modeli doświadczalnych | 120 | - kwerendy piśmiennicze w celu pozyskania fachowej literatury - systematyczne śledzenie najnowszej literatury z zakresu studiowanego tematu - uzupełnienie raportów z prac | 80 | 2BT_04_w_1, 2BT_04_w_2, 2BT_04_w_3 |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - dyskusja na temat celów własnej pracy oraz formułowanie roboczych hipotez - gromadzenie, selekcjonowanie, segregowanie oraz przetwarzanie danych (własnych oraz pozyskanych z innych źródeł) - ćwiczenie statystycznego i graficznego opracowywania wyników - ćwiczenia w zakresie metod pracy w laboratorium - założenie i prowadzenie hodowli/ uprawy (opcjonalnie) - przygotowanie raportów i sprawozdania. | | laboratoryjnych oraz sprawozdania końcowego <ul style="list-style-type: none"> - praca z wykorzystaniem edytorów tekstów, arkuszy kalkulacyjnych i edytorów graficznych - praca z bazami danych i oprogramowaniami specyficznymi dla użytkowanego w laboratorium sprzętu, wykorzystywanych metodyk badań lub analiz materiału zebranego w terenie - uzupełnienie dokumentacji z prac laboratoryjnych/hodowlanych (opcjonalnie) | | |
|--|--|---|--|---|--|--|

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Recykling energetyczny tworzyw polimerowych

Kod modułu: 2BT_50

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|---|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_50_01 | Posiada podstawową wiedzę o technologiach recyklingu użytkowych wyrobów z tworzyw polimerowych | 2BT_W01_P | 2 |
| 2BT_50_02 | Potrafi uzasadnić jakich użytkowych tworzyw polimerowych i dlaczego może dotyczyć recykling energetyczny | 2BT_W01_P | 3 |
| 2BT_50_03 | Posiada podstawową wiedzę o przemianach energetycznych i przetwarzaniu energii | 2BT_W01_P | 2 |
| 2BT_50_04 | Posiada podstawową wiedzę o procesach spalania i wpływie warunków prowadzenia spalania na rodzaj i ilość substancji zanieczyszczających | 2BT_W01_P | 3 |
| 2BT_50_05 | Posiada podstawową wiedzę o roli recyklingu surowcowego dla zagospodarowania użytkowych wyrobów z tworzyw polimerowych w recyklingu energetycznym | 2BT_W01_P | 3 |
| 2BT_50_06 | Posiada podstawową wiedzę o podstawowych technologiach pośredniego i bezpośredniego recyklingu energetycznego użytkowych tworzyw polimerowych | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_50_07 | Potrafi uzasadnić ograniczenia recyklingu energetycznego użytkowych tworzyw polimerowych | 2BT_U01_P | 3 |
| 2BT_50_08 | Potrafi uzasadnić celowość prowadzenia recyklingu energetycznego użytkowych tworzyw polimerowych | 2BT_U01_P | 4 |
| 2BT_50_09 | Potrafi uzasadnić celowość prowadzenia recyklingu surowcowego wybranych użytkowych tworzyw polimerowych dla częściowego zagospodarowania ich energii chemicznej | 2BT_U03_P | 3 |

| 3. Opis modułu | |
|----------------|---|
| Opis | Moduł Recykling energetyczny tworzyw polimerowych ma za zadanie zapoznanie studentów z możliwościami i koniecznością przemiany energetycznej energii chemicznej użytkowych tworzyw polimerowych na inny rodzaj energii w bezpośrednich reakcjach ich spalania lub reakcjach spalania pozyskiwanych z nich paliw. Studenci poznają wpływ składu i wartości opałowej paliw na efektywność przemian ich energii chemicznej na energię cieplną i elektryczną. Poznają zalety i wady poszczególnych rodzajów energii oraz potrafią policzyć sprawność łańcuchów przemian energetycznych. |

| | |
|--------------------------|---|
| | <p>Studenci potrafią ocenić wpływ budowy polimerów i składu uzyskiwanych z nich wyrobów na skład gazów odlotowych powstających podczas ich spalania oraz możliwość emisji substancji toksycznych. Szczególny nacisk położony jest na zdobycie umiejętności właściwej oceny zagrożenia środowiska przez technologie recyklingu energetycznego użytkowych tworzyw polimerowych. Zapoznanie studentów z ograniczeniami stosowania recyklingu energetycznego użytkowych wyrobów z tworzyw polimerowych.</p> |
| Wymagania wstępne | <p>Realizacja efektów kształcenia z modułów fizyka, chemia, technologie stosowane w ochronie środowiska, recykling odpadów, odpady tworzyw polimerowych i ich zagospodarowanie</p> |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_50_w_1 | Ocena ciągła aktywności na zajęciach | Ocena ciągła aktywności studenta na każdych zajęciach, podejmowania dyskusji na tematy poruszane na zajęciach. Ocena umiejętności wyciągania poprawnych wniosków na podstawie dostępnych informacji. | 2BT_50_01, 2BT_50_03, 2BT_50_04, 2BT_50_05, 2BT_50_06 |
| 2BT_50_w_2 | Kolokwium | pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w czasie zajęć | 2BT_50_02, 2BT_50_07, 2BT_50_08, 2BT_50_09 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_50_fs_1 | wykład | wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych | 15 | Przygotowanie do wykładów na podstawie kształcenia z modułów fizyki, chemii, technologii stosowanych w ochronie środowiska, recyklingu odpadów, odpadów tworzyw polimerowych i ich zagospodarowania | 35 | 2BT_50_w_2 |
| 2BT_50_fs_2 | konwersatorium | | 15 | Przygotowanie do konwersatorium oraz sprawdzianów przez samodzielną pracę z literaturą. Przygotowanie do prezentacji na konwersatorium Dyskusowanie z prowadzącym i doktorantami problemów do konwersatorium | 10 | 2BT_50_w_1, 2BT_50_w_2 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Seminarium magisterskie I

Kod modułu: 2BT_09

1. Liczba punktów ECTS: 3

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_09_1 | W dojrzały sposób opisuje i wyjaśnia złożone problemy z zakresu nauk przyrodniczych. | 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W05_P | 5 5 5 5 5 5 |
| 2BT_09_2 | Prezentuje i dyskutuje najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii roślin i mikroorganizmów, w tym przegląd literatury własnej pracy magisterskiej, w postaci wystąpień publicznych w języku polskim. | 2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P 2BT_W09_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_09_3 | Kształtuje i doskonali umiejętności prezentacji i dyskusji naukowej na wybrany temat w języku angielskim. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P | 5 5 4 5 |
| 2BT_09_4 | Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w kontekście przygotowywanej pracy magisterskiej. | 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 |
| 2BT_09_5 | Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych. | 2BT_K02_P 2BT_U02_P | 5 5 |

| | | | |
|----------|--|-----------|---|
| | | 2BT_U06_P | 5 |
| | | 2BT_W09_P | 5 |
| 2BT_09_6 | Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej, wykazuje poszanowanie dla pracy własnej oraz dla pracy innych ludzi. | 2BT_W07_P | 5 |
| 2BT_09_7 | Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania. | 2BT_K04_P | 5 |
| | | 2BT_W06_P | 5 |
| | | 2BT_W07_P | 5 |

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł jest kontynuacją i poszerzeniem działań realizowanych w trakcie seminarium specjalizacyjnego I oraz II. Cele modułu: zaawansowane doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu zagadnień naukowych związanych z kierunkiem badań wybranej Katedry/Zakładu ze szczególnym naciskiem na przygotowanie, wygłoszenie i przedyskutowanie referatu z zakresu przeglądu literatury własnej pracy magisterskiej; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie problemów i metod badawczych związanych z realizowanym projektem magisterskim; samodzielne opracowywanie wybranego zagadnienia seminaryjnego oraz przygotowywanie prezentacji w programie Power Point w języku polskim oraz angielskim; doskonalenie umiejętności prezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych w języku polskim oraz kształtowanie takich umiejętności w języku angielskim. |
| Wymagania wstępne | Zaliczenie seminarium specjalizacyjnego II w wybranej Katedrze/Zakładzie. Wiedza umożliwiająca zrozumienie i włączenie się w nurt badań danej jednostki (Katedry/Zakładu). Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej oraz na uczestniczenie w dyskusji naukowej prowadzonej w tym języku. Zainicjowany projekt magisterski. |

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|------------|---|---|--|
| 2BT_09_w_1 | sprawdzian umiejętności autoprezentacji | Umiejętność przygotowania i klarownego przedstawienia referatu naukowego na wybrany temat, w tym referatu z przeglądu literatury własnej pracy magisterskiej, w postaci prezentacji Power Point. Ocena wartości merytorycznej i technicznej referatu, zdolności do syntezy informacji oraz właściwego doboru literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej. | 2BT_09_1, 2BT_09_2, 2BT_09_3, 2BT_09_4, 2BT_09_5, 2BT_09_6, 2BT_09_7 |
| 2BT_09_w_2 | ocena ciągła | Aktywność w dyskusji i postawa w trakcie zajęć. | 2BT_09_1, 2BT_09_2, 2BT_09_3, 2BT_09_4, 2BT_09_5, 2BT_09_6, 2BT_09_7 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|-------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_09_fs_1 | seminarium | Prezentacja i dyskusja nad referatem przedstawionym w języku polskim i/lub angielskim. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego, dobór i analiza literatury. | 30 | Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej w języku angielskim i polskim, przygotowanie prezentacji lub posteru. | 45 | 2BT_09_w_1, 2BT_09_w_2 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Seminarium magisterskie II

Kod modułu: 2BT_10

1. Liczba punktów ECTS: 3

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_10_1 | W dojrzały sposób opisuje i wyjaśnia złożone problemy z zakresu nauk przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin i mikroorganizmów, w tym wszystkie rozdziały własnej pracy magisterskiej. | 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W05_P | 5 5 5 5 5 |
| 2BT_10_2 | Doskonali umiejętności prezentacji i dyskusji naukowej na wybrany temat w języku angielskim. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_10_3 | Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w kontekście finalizowanej pracy magisterskiej | 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 |
| 2BT_10_4 | Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych. | 2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_U06_P 2BT_W09_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_10_5 | Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej, wykazuje poszanowanie dla pracy własnej oraz dla pracy innych ludzi. | 2BT_W07_P | 5 |
| 2BT_10_6 | Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania. | 2BT_K04_P | 5 |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | | 2BT_W06_P | 5 |
| | | 2BT_W07_P | 5 |

| | |
|--------------------------|--|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Moduł jest kontynuacją oraz zwieńczeniem działań realizowanych w trakcie seminarium specjalizacyjnego I i II oraz seminarium magisterskiego I. Cele modułu: zaawansowane doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu zagadnień naukowych związanych z kierunkiem badań wybranej Katedry/Zakładu ze szczególnym naciskiem na przygotowanie, wygłoszenie i przedyskutowanie referatu z zakresu metodyki, wyników, dyskusji oraz wniosków płynących własnej pracy magisterskiej; wygłoszenie autoreferatu pracy magisterskiej; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie problemów i metod badawczych związanych z finalizowanym projektem magisterskim; samodzielne opracowywanie wybranego zagadnienia seminaryjnego oraz przygotowywanie prezentacji w programie Power Point w języku polskim oraz angielskim; doskonalenie umiejętności prezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych w języku polskim i angielskim. |
| Wymagania wstępne | Zaliczenie seminarium magisterskiego I w wybranej Katedrze/Zakładzie. Zaawansowana wiedza związana z nurtem badań danej jednostki (Katedry/Zakładu). Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej oraz na aktywny udział w dyskusji naukowej prowadzonej w tym języku. Zaawansowany projekt magisterski. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_10_w1 | Sprawdzian umiejętności autoprezentacji | Umiejętność przygotowania i klarownego przedstawienia referatu naukowego na wybrany temat, w tym referatu z wszystkich rozdziałów własnej pracy magisterskiej, w postaci prezentacji Power Point. Ocena wartości merytorycznej i technicznej referatu, zdolności do syntezy informacji oraz właściwego doboru literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej. | 2BT_10_1, 2BT_10_2, 2BT_10_3, 2BT_10_4, 2BT_10_5, 2BT_10_6 |
| 2BT_10_w2 | Ocena ciągła | Aktywność w dyskusji i postawa w trakcie zajęć. | 2BT_10_1, 2BT_10_2, 2BT_10_3, 2BT_10_4, 2BT_10_5, 2BT_10_6 |
| 2BT_10_w3 | Autoreferat pracy magisterskiej. | Ocena wartości merytorycznej i technicznej autoreferatu, ocena zdolności do syntezy informacji oraz właściwego doboru literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej. | 2BT_10_1, 2BT_10_2, 2BT_10_3, 2BT_10_4, 2BT_10_5, 2BT_10_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_10_fs1 | seminarium | Prezentacja i dyskusja nad referatem (autoreferatem) przedstawionym w języku polskim i/lub angielskim. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego, dobór i analiza literatury. | 30 | Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej w języku angielskim i polskim, przygotowanie prezentacji lub posteru. | 45 | 2BT_10_w1, 2BT_10_w2 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Seminarium specjalizacyjne I

Kod modułu: 2BT_07

1. Liczba punktów ECTS: 3

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|--|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_07_1 | Opisuje i wyjaśnia znaczenie zaawansowanych technik i narzędzi w badaniach zjawisk przyrodniczych. | 2BT_W02_P 2BT_W09_P | 5 5 |
| 2BT_07_2 | Rozumie kluczowe znaczenie pracy doświadczalnej w biotechnologii i potrafi zdefiniować i opisać znaczenie analiz molekularnych w badaniach biotechnologicznych. | 2BT_U02_P 2BT_U06_P | 5 5 |
| 2BT_07_3 | Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w zakresie wybranego problemu biotechnologicznego. Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych. | 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 |
| 2BT_07_4 | Kształtuje i doskonali personalne zdolności autoprezentacji i dyskusji naukowej. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_07_5 | Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej. | 2BT_W07_P | 5 |
| 2BT_07_6 | Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania. | 2BT_K04_P 2BT_W06_P 2BT_W07_P | 5 5 5 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|--|
| Opis | |
|-------------|--|

| | |
|--------------------------|---|
| | Cele modułu: doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu tematów związanych z kierunkiem wybranej Katedry/Zakładu, ze szczególnym naciskiem na metodykę i w oparciu o krytyczną analizę najnowszej literatury przedmiotu; wygłoszenie prezentacji oraz udział w dyskusji naukowej na temat przedstawionych zagadnień; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie podstawowych metod badawczych; przegląd literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień w naukach przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin i biotechnologii mikroorganizmów; samodzielne opracowywanie wybranego zagadnień na seminarium oraz przygotowywanie prezentacji lub posteru w programie Power Point; doskonalenie umiejętności zaprezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych. |
| Wymagania wstępne | Zainteresowanie profilem badawczym realizowanym w wybranej Katedrze/Zakładzie. Pozytywny wynik rozmowy kwalifikacyjnej oceniającej opanowanie wiedzy oraz umiejętności praktycznych z zakresu nauk przyrodniczych, umożliwiające docelowo maksymalnie samodzielne wykonanie projektu magisterskiego oraz przygotowanie pracy magisterskiej. Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na efektywne korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|---|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_07_w_1 | Sprawdzian umiejętności autoprezentacji | Umiejętność przygotowania i klarownego przedstawienia referatu naukowego lub posteru na wybrany temat w postaci prezentacji Power Point. Ocena wartości merytorycznej i technicznej referatu lub posteru, zdolności do syntezy informacji oraz właściwego doboru literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej. | 2BT_07_1, 2BT_07_2, 2BT_07_3, 2BT_07_4, 2BT_07_5, 2BT_07_6 |
| 2BT_07_w_2 | Ocena ciągła | Aktywność w dyskusji i postawa w trakcie zajęć. | 2BT_07_1, 2BT_07_2, 2BT_07_3, 2BT_07_4, 2BT_07_5, 2BT_07_6 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_07_fs_1 | seminarium | Prezentacja i dyskusja nad przedstawionym referatem lub posterem. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego, dobór i analiza literatury. | 30 | Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej, przygotowanie prezentacji lub posteru. Przygotowanie listy zagadnień do omówienia w trakcie konsultacji | 45 | 2BT_07_w_1, 2BT_07_w_2 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Seminarium specjalizacyjne II

Kod modułu: 2BT_08

1. Liczba punktów ECTS: 3

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|---|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_08_1 | Prezentuje najnowsze osiągnięcia z zakresu biotechnologii roślin i mikroorganizmów. | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P 2BT_W05_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_08_2 | Rozumie kluczowe znaczenie pracy doświadczalnej w biotechnologii i potrafi zdefiniować i opisać znaczenie analiz molekularnych w badaniach biotechnologicznych. | 2BT_K01_P 2BT_U01_P 2BT_U02_P 2BT_U03_P 2BT_W04_P | 5 5 5 5 5 |
| 2BT_08_3 | Wyszukuje i interpretuje literaturę naukową, w tym w języku angielskim, w zakresie wybranego problemu biotechnologicznego. Demonstruje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy z zakresu biotechnologii oraz nauk pokrewnych. | 2BT_U02_P 2BT_U05_P | 5 5 |
| 2BT_08_4 | Kształtuje i doskonali personalne zdolności autoprezentacji i dyskusji naukowej. | 2BT_K01_P 2BT_K02_P 2BT_K03_P 2BT_K04_P | 5 5 5 5 |
| 2BT_08_5 | Rozumie znaczenie badań naukowych w kontekście prawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej. | 2BT_W07_P | 5 |
| 2BT_08_6 | Jest świadom kosztowności badań w naukach eksperymentalnych i zna podstawowe mechanizmy ich finansowania. | 2BT_K04_P | 5 |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| | | 2BT_W06_P | 5 |
| | | 2BT_W07_P | 5 |

3. Opis modułu

| | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł jest kontynuacją i poszerzeniem działań realizowanych w trakcie seminarium specjalizacyjnego I. Cele modułu: doskonalenie studenta w samodzielnym opracowaniu tematów związanych z kierunkiem i problematyką badań wybranej Katedry/Zakładu w oparciu o krytyczną analizę najnowszej literatury przedmiotu; wygłoszenie prezentacji oraz udział w dyskusji naukowej na temat przedstawionych zagadnień badawczych; poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie problematyki badawczej, ze szczególnym naciskiem na profil badawczy wybranej jednostki; przegląd literatury światowej z zakresu aktualnych zagadnień biotechnologii, ze szczególnym uwzględnieniem biotechnologii roślin i biotechnologii mikroorganizmów; samodzielne opracowywanie wybranego zagadnień na seminarium oraz przygotowywanie prezentacji lub posteru w programie Power Point; dalsze doskonalenie umiejętności zaprezentowania i dyskusowania zagadnień naukowych. |
| Wymagania wstępne | Zaliczenie seminarium specjalizacyjnego I w wybranej Katedrze/Zakładzie. Znajomość języka angielskiego w stopniu pozwalającym na korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej. Zainteresowanie profilem badawczym realizowanym w wybranej Katedrze/Zakładzie. |

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
|-----------|---|---|--|
| 2BT_08_w1 | Sprawdzian umiejętności autoprezentacji | Umiejętność przygotowania i klarownego przedstawienia referatu naukowego lub posteru na wybrany temat w postaci prezentacji Power Point. Ocena wartości merytorycznej i technicznej referatu lub posteru, zdolności do syntezy informacji oraz właściwego doboru literatury przedmiotu, w tym angielskojęzycznej. | 2BT_08_1, 2BT_08_2, 2BT_08_3, 2BT_08_4, 2BT_08_5, 2BT_08_6 |
| 2BT_08_w2 | Ocena ciągła | Aktywność w dyskusji i postawa w trakcie zajęć. | 2BT_08_1, 2BT_08_2, 2BT_08_3, 2BT_08_4, 2BT_08_5, 2BT_08_6 |

5. Rodzaje prowadzonych zajęć

| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
|------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_08_fs1 | seminarium | Prezentacja i dyskusja nad przedstawionym referatem lub posterem. Możliwość konsultacji: Praca pod nadzorem prowadzącego; dobór i analiza literatury; dyskusja nad problemami zgłaszanymi przez studenta. | 30 | Wyszukiwanie i analiza literatury fachowej, przygotowanie prezentacji lub posteru. | 45 | 2BT_08_w1, 2BT_08_w2 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin

Kod modułu: 2BT_23

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_23_1 | Wyróżnia i definiuje rodzaje stresów abiotycznych oraz przedstawia zastosowanie biotechnologii w celu ograniczenia efektów stresu. | 2BT_U02_P 2BT_W02_P | 5 5 |
| 2BT_23_2 | Opisuje wpływ stresu wywołanego światłem widzialnym, UV, temperaturą, deficytem wody lub zasoleniem na wzrost, metabolizm i produktywność roślin. | 2BT_K01_P 2BT_W03_P | 5 2 |
| 2BT_23_3 | Przedstawia sposób powstawania reaktywnych form tlenu w wyniku stresu abiotycznego oraz ich wpływu na funkcjonowanie roślin. | 2BT_K02_P 2BT_U02_P 2BT_W01_P | 3 5 3 |
| 2BT_23_4 | Potrafi zastosować poznane metody i wykorzystać wiedzę do oceny stopnia stresu abiotycznego. | 2BT_K02_P 2BT_U01_P 2BT_U03_P 2BT_W03_P | 3 3 3 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|--|
| Opis | Moduł „Stres abiotyczny a wzrost i produktywność roślin” przekazuje studentowi specjalistyczną wiedzę, dotyczącą, stresów abiotycznych i ich wpływu na produktywność roślin, oddziaływania stresów (temperatura, deficyt wody, światło widzialne, UV, zasolenie) na wzrost, reakcję elektrofizjologiczną, powstawanie reaktywnych form tlenu lub peroksydację lipidów. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z botaniki i fizjologii roślin na poziomie licencjatu. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|------------------------|---|------------------------------|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_23_w_1 | Aktywność na zajęciach | Na każdych zajęciach ocenie podlega umiejętność: posługiwania się urządzeniami laboratoryjnymi, prawidłowego wykonania doświadczeń, interpretowania uzyskanych wyników oraz wyciągania wniosków, przygotowania pisemnego sprawozdania z wykonanego ćwiczenia. | 2BT_23_3, 2BT_23_4 |
| 2BT_23_w_2 | Zaliczenie końcowe | Obejmuje zagadnienia omawiane na wykładach oraz informacje znajdujące się we wskazanych przez wykładowców książkach. | 2BT_23_1, 2BT_23_2, 2BT_23_3 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_23_fs_1 | wykład | Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych | 10 | Opanowanie materiału z wykładów i praca z podręcznikami wskazanymi przez prowadzących zajęcia. | 40 | 2BT_23_w_2 |
| 2BT_23_fs_2 | laboratorium | Praca w laboratorium elektrofizjologicznym, przeprowadzanie pomiarów metodą elektrofizjologii klasycznej, obserwacja pomiarów techniką patch-clamp i analiza uzyskanych wyników. | 20 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie literatury. Przygotowanie sprawozdań. | 30 | 2BT_23_w_1 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Techniki histochemiczne i immunohistochemiczne

Kod modułu: 2BT_24

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_24_01 | Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą technik histochemicznych wykorzystywanych w analizie tkanek roślinnych i zwierzęcych | 2BT_U01_P 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 4 4 4 4 4 |
| 2BT_24_02 | Wykazuje znajomość najnowszych technik analizy tkanek | 2BT_W02_P 2BT_W04_P 2BT_W09_P | 5 4 4 |
| 2BT_24_03 | Klasyfikuje i zbiera dane w trakcie wykonywania reakcji histo- oraz immunohistochemicznych | 2BT_U02_P 2BT_U03_P | 4 4 |
| 2BT_24_04 | Stosuje zaawansowane techniki analizy tkanek roślinnych i zwierzęcych | 2BT_U01_P 2BT_W04_P | 3 4 |
| 2BT_24_05 | Samodzielnie przeprowadza barwienia histo- oraz immunohistochemiczne z pomocą prowadzącego | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 3 3 |
| 2BT_24_06 | Dokonuje interpretacji danych oraz wyników przeprowadzonych reakcji | 2BT_K02_P 2BT_U03_P 2BT_U06_P | 3 3 3 |

| | | | |
|-----------|---|------------------------|--------|
| 2BT_24_07 | Potrafi posługiwać się zasadami wnioskowania przy rozwiązywaniu problemów związanych z analizą tkanek | 2BT_K02_P 2BT_U06_P | 4 4 |
| 2BT_24_08 | Ocenia zastosowanie praktyczne poznanych metod histochemicznych | 2BT_U06_P | 3 |

| | |
|--------------------------|---|
| 3. Opis modułu | |
| Opis | Moduł zapoznaje studenta z dokładną klasyfikacją metod histo- oraz immunohistochemicznych wykorzystywanych w laboratoriach, wprowadza terminologię oraz opis charakterystyki poszczególnych metod, a także zasady przeprowadzania poszczególnych reakcji wraz z doбором odpowiednich parametrów. Student uczy się przygotowania tkanek zarówno roślinnych, jak i zwierzęcych do analizy histo- oraz immunohistochemicznej, zdobywa umiejętność samodzielnego wykonywania reakcji histochemicznych, uczy się identyfikacji badanych struktur, a także doskonali umiejętność interpretacji wyników przeprowadzonych reakcji. Moduł zapoznaje w stopniu zaawansowanym studenta z pracą mikroskopu fluorescencyjnego oraz transmisyjnego elektronowego. |
| Wymagania wstępne | Wiedza z zakresu histologii oraz biologii komórki |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_24_w01 | Sprawozdanie pisemne | Wykonane przez każdego studenta pisemnego sprawozdania po każdym laboratorium: opis technik histochemicznych lub immunohistochemicznych wykorzystywanych do analizy materiału, oczekiwane efekty, możliwości detekcji analizowanych struktur oraz wykonanie dokumentacji fotograficznej z przeprowadzonej reakcji. | 2BT_24_01, 2BT_24_02, 2BT_24_03, 2BT_24_06, 2BT_24_07 |
| 2BT_24_w02 | Sprawdzian umiejętności praktycznych | Umiejętności praktyczne oceniane na każdym zajęciach przez prowadzącego laboratorium – umiejętność przeprowadzania reakcji wg protokołów, posługiwania się mikroskopem oraz analizy i identyfikacji materiału, ocena jakości preparatów wykonanych przez studenta, ocena zdolności dyskusowania problemów postawionych podczas laboratorium | 2BT_24_03, 2BT_24_04, 2BT_24_05, 2BT_24_06, 2BT_24_08 |
| 2BT_24_w03 | Zaliczenie pisemne | warunkiem przystąpienia do zaliczenia końcowego jest uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych, zakres materiału – zagadnienia i problematyka omawiana podczas wykładów | 2BT_24_01, 2BT_24_02, 2BT_24_04, 2BT_24_08 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---|---------------|--|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_24_fs01 | wykład | wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje komputerowe ilustrujące omawiane zagadnienia. | 10 | praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca | 10 | 2BT_24_w03 |
| 2BT_24_fs02 | laboratorium | Praca pod nadzorem prowadzącego – przeprowadzenie określonych reakcji histochemicznych i immunohistochemicznych umożliwiających analizę tkanek roślinnych i zwierzęcych wg protokołów dostarczonych przez | 50 | Przyswojenie wiedzy przekazanej przez prowadzącego; przygotowanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z notatek wykonywanych podczas zajęć, praca z podręcznikiem | 30 | 2BT_24_w01, 2BT_24_w02 |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| | | prowadzącego; obserwacja mikroskopowa wykonanych samodzielnie preparatów, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji (notatka, rysunek), dyskusja Laboratorium prowadzone z wykorzystaniem mikroskopu świetlnego, fluorescencyjnego oraz transmisyjnego elektronowego | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Teorie starzenia i śmierć komórkowa

Kod modułu: 2BT_34

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_34_1 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą procesów molekularnych prowadzących do postępowej akumulacji uszkodzeń wewnątrzkomórkowych. | 2BT_W01_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 3 3 4 |
| 2BT_34_2 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą przyczyn i przebiegu procesów programowanej i niefizjologicznej śmierci komórkowej. | 2BT_U06_P 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 4 3 4 |
| 2BT_34_3 | Posiada wiedzę na temat hipotez dotyczących starzenia się komórek i organizmów. | 2BT_W02_P 2BT_W03_P | 3 4 |
| 2BT_34_4 | Dostrzega konieczność ustawicznego pogłębiania wiedzy w zakresie starzenia się i śmierci komórkowej. | 2BT_K02_P 2BT_U06_P 2BT_W05_P 2BT_W08_P | 5 4 5 5 |
| 2BT_34_5 | Dyskutuje możliwości wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce żywienia. | 2BT_K01_P 2BT_U02_P 2BT_U04_P 2BT_W09_P | 5 4 5 5 |

| 3. Opis modułu | |
|--------------------------|---|
| Opis | Moduł Teorie starzenia i śmierć komórkowa zaznajomi studenta z przebiegiem procesów skutkujących postępującą akumulacją uszkodzeń w komórkach, tkankach i organizmach prowadzących do ich starzenia się i śmierci. Student nabędzie też wiedzę o mechanizmach inicjujących i przebiegu programowanej i nefizjologicznej śmierci komórkowej. Nabędzie wiedzę na temat mechanizmów zabezpieczających przed przedwczesnym starzeniem się. Pozyskana wiedza pozwoli studentowi m. in. na poznanie związków między metabolizmem komórkowym a procesami starzenia się i śmierci oraz unaoczní mu złożoność procesów starzenia się i odnowy na poziomie komórki i organizmu. |
| Wymagania wstępne | Zalecane: realizacja efektów kształcenia z modułu dotyczącego biologii komórki. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_34_w1 | kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności - ich integracji. | 2BT_34_1, 2BT_34_2, 2BT_34_3 |
| 2BT_34_w2 | Ocena ciągła aktywności studenta | Ocenię podlegać będą wystąpienia ustne w czasie zajęć. Analizie i ocenie podlegać będzie zaangażowanie studenta w realizację wyznaczonych zadań. | 2BT_34_1, 2BT_34_2, 2BT_34_3, 2BT_34_4, 2BT_34_5 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|---------------|---|---------------|---|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_34_fs1 | konwersatorium | Dyskusja moderowana przez prowadzącego na zadane zagadnienia związane ze starzeniem się organizmów i śmiercią komórkową. | 30 | Samodzielne przyswojenie wiedzy niezbędnej do dyskusji w czasie konwersatoriów: Praca z podstawową, zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu w tym również literaturą uzupełniającąposzerzającą i systematyzującą wiedzę. | 30 | 2BT_34_w1, 2BT_34_w2 |

| | | |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Ultrastruktura komórki eukariotycznej

Kod modułu: 2BT_42

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_42_01 | Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą budowy ultrastrukturalnej komórek eukariotycznych | 2BT_W01_P | 4 |
| 2BT_42_02 | Klasyfikuje typowe organelle komórkowe w komórkach roślinnych i zwierzęcych oraz potrafi wyjaśnić związki między budową danej struktury komórkowej a jej funkcją | 2BT_U02_P 2BT_W01_P 2BT_W04_P | 4 4 4 |
| 2BT_42_03 | Posiada wiedzę na temat technik przygotowujących materiał biologiczny do badań w mikroskopie elektronowym oraz zasad działania mikroskopu elektronowego. | 2BT_W04_P | 4 |
| 2BT_42_04 | Stosuje techniki preparatyki odpowiedniej dla mikroskopii elektronowej i posługuje się mikroskopem elektronowym | 2BT_U01_P 2BT_U03_P | 3 3 |
| 2BT_42_05 | Rozróżnia obserwowane struktury wewnątrzkomórkowe. | 2BT_U03_P | 3 |
| 2BT_42_06 | Dostrzega konieczność ustawicznego pogłębiania wiedzy w zakresie ultrastruktury komórki | 2BT_K01_P 2BT_U06_P | 3 3 |
| 2BT_42_07 | Dyskutuje możliwości wykorzystania poznanych technik mikroskopowych w biologii, biotechnologii i dziedzinach pokrewnych | 2BT_K02_P 2BT_K03_P | 3 3 |

| 3. Opis modułu | |
|-----------------------|--|
| Opis | Moduł „Ultrastruktura komórki eukariotycznej” zaznajomi studenta z budową i zasadą działania mikroskopu elektronowego. Student pozna podstawy preparatyki materiału biologicznego do badań w mikroskopie elektronowym. Nabędzie wiedzę na temat budowy ultrastrukturalnej poszczególnych elementów komórki zwierzęcej i roślinnej. Posiądzie umiejętności analizy i ultrastruktury komórek eukariotycznych i dokona identyfikacji podstawowych |

| | |
|--------------------------|---|
| | struktur komórkowych w analizowanych preparatach. Pozyskana wiedza pozwoli studentowi na poznanie związków między ultrastrukturą a funkcją poszczególnych elementów komórkowych oraz unaoczeni mu złożoność budowy komórki eukariotycznej |
| Wymagania wstępne | Zalecane: realizacja efektów kształcenia z modułu dotyczącego biologii komórki |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|----------------------------------|---|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_42_w01 | Kolokwium | Pisemna praca sprawdzająca stopień zrozumienia, opanowania wiadomości i umiejętności - ich integracji. | 2BT_42_01, 2BT_42_02, 2BT_42_03, 2BT_42_05 |
| 2BT_42_w02 | Ocena ciągła aktywności studenta | Ocenie podlegać będą wystąpienia ustne i działania praktyczne jak umiejętności przygotowania materiału do badań w mikroskopie elektronowym. Weryfikowane będą umiejętności dokonania analizy obrazu ultrastruktury komórki i identyfikacji poszczególnych struktur komórkowych. Analizie i ocenie podlegać będzie zaangażowanie studenta w realizację wyznaczonych zadań. | 2BT_42_04, 2BT_42_05, 2BT_42_06, 2BT_42_07 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|---|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_42_fs01 | wykład | Wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych - prezentacje multimedialne ilustrujące omawiane zagadnienia. | 5 | Samodzielne przyswojenie wiedzy: Praca z podstawową, zalecaną w sylabusie literaturą przedmiotu w tym również literaturą uzupełniającą- poszerzającą i systematyzującą wiedzę | 20 | 2BT_42_w01 |
| 2BT_42_fs02 | laboratorium | Praca pod kierunkiem prowadzącego – nabycie praktycznych umiejętności przygotowania materiału biologicznego i analizy ultrastruktury komórki roślinnej i zwierzęcej. Obserwacja preparatów w transmisyjnym mikroskopie elektronowym, omówienie i udokumentowanie wyników obserwacji (notatka, rysunek), dyskusja. | 40 | Przygotowanie do ćwiczeń na podstawie zalecanej przez prowadzącego literatury przedmiotu. | 25 | 2BT_42_w01, 2BT_42_w02 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Zanieczyszczenia atmosfery i alergeny

Kod modułu: 2BT_49

1. Liczba punktów ECTS: 4

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|--|--|-----------------------------|--------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_49_01 | Posiada wiedzę w zakresie szczegółowej budowy atmosfery Ziemi i charakteryzuje procesy zachodzące w jej najbardziej przy powierzchniowej warstwie | 2BT_W01_P | 5 |
| 2BT_49_02 | Zna źródła i rodzaje zanieczyszczeń atmosfery oraz techniki analiz i sposoby ich ograniczania | 2BT_W03_P | 5 |
| 2BT_49_03 | Zna zasady monitoringu powietrza, ochrony atmosfery oraz zagrożeń wynikających z wprowadzanych zanieczyszczeń | 2BT_W04_P | 4 |
| 2BT_49_04 | Posiada umiejętność posługiwania się komputerem w celu wyszukiwania i analizy danych z monitoringu zanieczyszczeń atmosfery | 2BT_U02_P | 4 |
| 2BT_49_05 | Posiada umiejętność korzystania z różnych metod badawczych w celu identyfikacji zanieczyszczeń atmosfery i alergenów, oraz dostrzega zagrożenia zdrowotne i środowiskowe | 2BT_U01_P | 5 |
| 2BT_49_06 | Rozwiązuje indywidualne i zespołowe problemy interpretacji danych, krytycznie ocenia uzyskane wyniki oraz formułuje poprawne wnioski; | 2BT_U03_P 2BT_U04_P | 4 4 |
| 2BT_49_07 | Bierze czynny udział w dyskusji i w sposób krytyczny broni swoich argumentów, oraz pogłębia wiedzę w zakresie nauk przyrodniczych | 2BT_K01_P 2BT_K02_P | 5 5 |
| 2BT_49_08 | Zna przepisy BHP i jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt i materiały do ćwiczeń | 2BT_K03_P 2BT_K04_P | 4 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|---|
| Opis | Moduł Zanieczyszczenia atmosfery i alergeny charakteryzuje rodzaje i źródła zanieczyszczeń gazowych i pyłowych atmosfery (troposfery i stratosfery) pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. Omawia zależności między tymi zanieczyszczeniami, ich skalę i zasięg oddziaływania (transgeniczny, |
|-------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| | globalny, regionalny, lokalny).Opisuje czynniki meteorologiczne sprzyjające rozprzestrzenianiu zanieczyszczeń atmosferycznych. Omawia jakościową i ilościową analizę oraz monitoring zanieczyszczeń atmosfery. Omawia wpływ zanieczyszczeń (mineralnych i alergenów organicznych) na organizm człowieka. Uczy jak przeciwdziałać zanieczyszczeniom atmosferycznym, wykorzystując podstawowe technologie ograniczające emisje zanieczyszczeń antropogennych do atmosfery. Wyjaśnia podstawowe pojęcia - alergen, alergja, aeroplankton, bioaerozol, pyłek, zarodniki. Omawia metody badań stężenia alergenów pyłku roślin i zarodników grzybów, oraz ich sezonową zmienność. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstawowych informacji z geologii, umiejętność pracy z wykorzystaniem komputera. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--------------------|--|---|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_49_w01 | Kolokwium pisemne | Weryfikacja wiedzy i umiejętności praktycznych nabytych w trakcie zajęć laboratoryjnych na poszczególnych etapach tych zajęć | 2BT_49_03, 2BT_49_04, 2BT_49_05, 2BT_49_06, 2BT_49_07, 2BT_49_08 |
| 2BT_49_w02 | Egzamin pisemny | Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i literaturę wskazaną przez prowadzącego | 2BT_49_01, 2BT_49_02, 2BT_49_03, 2BT_49_05, 2BT_49_06, 2BT_49_07, 2BT_49_08 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_49_fs01 | wykład | wykład problemowy, obejmujący zagadnienia z zakresu zanieczyszczeń atmosfery i alergenów, z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych | 15 | praca ze wskazaną literaturą uzupełniającą | 35 | 2BT_49_w02 |
| 2BT_49_fs02 | laboratorium | samodzielna praca, wykonywanie interpretacji danych uzyskanych z automatycznych stacji monitoringu powietrza | 30 | praca ze wskazanymi materiałami wybranymi przez prowadzącego | 45 | 2BT_49_w01 |

| | | |
|----|---------------------------|-----------------------------|
| 1. | Nazwa kierunku | biotechnologia |
| 2. | Wydział | Wydział Nauk Przyrodniczych |
| 3. | Cykl rozpoczęcia | 2019/2020 (semestr zimowy) |
| 4. | Poziom kształcenia | studia drugiego stopnia |
| 5. | Profil kształcenia | ogólnoakademicki |
| 6. | Forma prowadzenia studiów | stacjonarna |

Moduł kształcenia: Zasoby przyrody w polityce środowiskowej państwa

Kod modułu: 2BT_46

1. Liczba punktów ECTS: 2

| 2. Zakładane efekty uczenia się modułu | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| kod | opis | efekty uczenia się kierunku | stopień realizacji (skala 1-5) |
| 2BT_46_1 | Uznaje politykę ekologiczną państwa za płaszczyznę rozwiązywania problemów przyrodniczych, społecznych i gospodarczych. | 2BT_W03_P | 4 |
| 2BT_46_2 | Rozumie społeczne i gospodarcze uwarunkowania utrzymania w dobrym stanie istotnych elementów przyrody we współczesnym państwie. | 2BT_W05_P | 3 |
| 2BT_46_3 | Dostrzega i wyjaśnia zależności pomiędzy poszczególnymi elementami środowiska przyrodniczego a gospodarczą działalnością człowieka. | 2BT_W05_P | 3 |
| 2BT_46_4 | Ma świadomość możliwego negatywnego i pozytywnego wpływu człowieka na zasoby przyrody. | 2BT_U02_P 2BT_W08_P | 5 3 |
| 2BT_46_5 | Ma wiedzę na temat najważniejszych aktów prawnych dotyczących zasobów przyrody w różnych działach gospodarki, zarówno na poziomie unijnym jak i krajowym. | 2BT_U05_P 2BT_W05_P | 4 4 |
| 2BT_46_6 | Potrafi ocenić skutki różnych działań gospodarczych w stosunku do cennych elementów przyrody, ich zgodność z istniejącymi aktami prawnymi oraz założeniami polityki ekologicznej państwa. | 2BT_K01_P | 4 |
| 2BT_46_7 | Właściwie uzasadnia swoje stanowisko odnośnie negatywnych lub pozytywnych skutków różnych działań gospodarczych. | 2BT_K02_P | 4 |
| 2BT_46_8 | Stosuje odpowiednie akty prawne w celu rozwiązania problemów pojawiających się na granicy ochrony przyrody i gospodarki. | 2BT_K04_P | 4 |

3. Opis modułu

| | |
|-------------|---|
| Opis | Moduł umożliwia studentowi poznanie głównych założeń polityki środowiskowej państwa oraz ich powiązań z prawodawstwem krajowym i unijnym. Daje wiedzę na temat współczesnych uwarunkowań ochrony i zachowania zasobów przyrody. Zapoznaje z problemami ochrony zasobów przyrody w leśnictwie, gospodarce łowieckiej, rolnictwie, gospodarce wodnej, rybactwie, rybołówstwie, gospodarce turystycznej oraz transporcie. Zaznajamia z |
|-------------|---|

| | |
|--------------------------|--|
| | najważniejszymi aktami prawnymi odnoszącymi się do tych dziedzin gospodarki, na tle prawa UE. Porusza zagadnienia skutków przemian społeczno-gospodarczych oraz problemów etnograficznych dla istniejących obszarów chronionych. |
| Wymagania wstępne | Znajomość podstaw ekologii oraz różnorodności organizmów żywych. Znajomość geografii Polski. |

| 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu | | | |
|--|--|--|--|
| kod | nazwa (typ) | opis | efekty uczenia się modułu |
| 2BT_46_w_1 | Kolokwium | Pisemna weryfikacja wiedzy przekazanej na wykładach i ćwiczeniach oraz zawartej w literaturze przedmiotu wskazanej w sylabusie | 2BT_46_1, 2BT_46_2, 2BT_46_3, 2BT_46_4, 2BT_46_5, 2BT_46_6, 2BT_46_8 |
| 2BT_46_w_2 | Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach | Ocenie podlegają: aktywność podczas dyskusji, sprawność w posługiwaniu się aktami prawnymi, prezentacja multimedialna. | 2BT_46_2, 2BT_46_3, 2BT_46_4, 2BT_46_6, 2BT_46_7, 2BT_46_8 |

| 5. Rodzaje prowadzonych zajęć | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| kod | rodzaj prowadzonych zajęć | | | praca własna studenta | | sposoby weryfikacji efektów uczenia się |
| | nazwa | opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych) | liczba godzin | opis | liczba godzin | |
| 2BT_46_fs_1 | wykład | Wykłady z wykorzystaniem środków audiowizualnych | 10 | Praca z podstawową literaturą zalecaną w sylabusie, a także z literaturą uzupełniającą i poszerzającą wiedzę | 15 | 2BT_46_w_1 |
| 2BT_46_fs_2 | ćwiczenia | Dyskusja, prezentacja multimedialna, praca indywidualna i w małych grupach pod kierunkiem prowadzącego | 20 | Przygotowanie merytoryczne do dyskusji na podstawie literatury zalecanej przez prowadzącego, przygotowanie prezentacji multimedialnej na podstawie wyszukanych informacji (literatura, Internet) | 30 | 2BT_46_w_1, 2BT_46_w_2 |