



**WYDZIAŁ BIOLOGII
i OCHRONY ŚRODOWISKA**
Uniwersytet Łódzki

Program studiów

Studia I stopnia

Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne

zatwierdzony przez Radę Wydziału BiOŚ UŁ w dniu.....

Łódź, 2019

1. Kierunek Studiów

Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne

2. Opis kierunku

Autorski kierunek **Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne** został uruchomiony w 2017 roku na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska, na którym badania stanowiące podstawę dla biologicznego monitoringu środowiska są prowadzone od kilkadziesiąt lat. Ocena z wykorzystaniem metod biologicznych, prowadzona w celu identyfikacji zmian zachodzących w środowisku, stanowi podstawę biomonitoringu. Badania prowadzone w tym zakresie mają na celu określenie typu, rozmiaru i nasilenia niekorzystnych zmian oraz opracowanie prognoz i ostrzeżenie o przewidywanych przeobrażeniach środowiska przyrodniczego. Podstawą biomonitoringu są biowskaźniki – organizmy z różnych grup taksonomicznych, które wykorzystywane są do jakościowej i ilościowej oceny stanu środowiska.

Biomonitoring, jako standardowa metoda oceny środowiska, został wprowadzony do ustawodawstwa polskiego wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej. W Polsce jest on realizowany jest w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, którego zadaniem jest wspomaganie działań na rzecz ochrony środowiska, w tym informowanie organów administracji i społeczeństwa o jakości elementów przyrodniczych. Informacje te wykorzystywane są przy przygotowywaniu ocen oddziaływania na środowisko, wydawaniu pozwoleń na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii oraz przy tworzeniu planów zagospodarowania przestrzennego.

Nasilająca się antropopresja, a w jej konsekwencji zanieczyszczenie wód, gleb i powietrza, wymaga pilnego wdrażania rozwiązań, które w naturalny sposób, bez nadmiernej ingerencji w środowisko, pozwalają efektywnie chronić ekosystemy wodne i lądowe. **Biotechnologie ekologiczne** dają takie możliwości wykorzystując naturalne procesy hydrologiczne, biologiczne i biogeochemiczne, do redukcji zanieczyszczeń obszarowych, wzmacnianiu i przyspieszaniu procesów samooczyszczania wód płynących, zmianach alokacji nutrientów i zanieczyszczeń w ekosystemach podlegających antropopresji.

Studia adresowane są do osób o zainteresowaniach przyrodniczych, ukierunkowanych na pracę w terenie i wiążących swoją przyszłość zawodową z rolą specjalisty z zakresu oceny stanu środowiska przyrodniczego. Studenci poznają zasady monitorowania wpływu inwestycji na środowisko i nabędą umiejętności doboru odpowiednich środków i działań minimalizujących negatywne ich oddziaływanie.

3. Poziom studiów

Studia I stopnia

4. Profil studiów

Ogólnoakademicki

5. Forma studiów

Studia stacjonarne

6. Zasadnicze cele kształcenia, w tym nabywane przez absolwenta kwalifikacje

Celem kształcenia na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne jest:

- uzyskanie wiedzy z zakresu nauk przyrodniczych o organizmach, populacjach, ekosystemach oraz ich tolerancji ekologicznej;
- poznanie naturalnej zmienności czynników środowiskowych oraz przyczyn, form i skutków presji wywieranej na środowisko przez człowieka;
- nabycie umiejętności wyjaśniania związków przyczynowo-skutkowych między życiem na różnych poziomach organizacji a czynnikami środowiska;
- poznanie biologicznych metod oceny stanu środowiska oraz nabycie umiejętności posługiwania się nimi;
- poznanie procesów transportu oraz rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i biogenów w różnych ośrodkach;
- nabycie umiejętności wykorzystywania wybranych metod remediacyjnych w środowiskach wodnych i lądowych;
- nabycie umiejętności pracy zespołowej w warunkach terenowych i laboratoryjnych, oraz podstaw przedsiębiorczości w działaniach z zakresu biomonitoringu;
- wykształcenie umiejętności formułowania wniosków z badań biomonitoringowych;
- wykształcenie odpowiedzialności za stan środowiska oraz własny rozwój intelektualny.

7. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta

Licencjat

8. Wskazanie możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia absolwenta

Absolwent studiów I stopnia na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne ma możliwość ubiegania się o zatrudnienie w:

- jednostkach administracji rządowej i administracji samorządowej zajmujących się ochroną środowiska oraz wdrażaniem rozwiązań systemowych zgodnych z koncepcją zrównoważonego rozwoju;
- służbach ochrony środowiska (Regionalne Dyrekcje Ochrony Środowiska, Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska);
- laboratoriach badań środowiska;
- firmach konsultingowych zajmujących się wykonywaniem ocen oddziaływania na środowisko inwestycji różnego typu;
- firmach realizujących ekspertyzy związane z przygotowaniem planów ochrony obiektów i obszarów objętych ochroną prawną oraz przygotowaniem programów rolno-środowiskowych;
- parkach narodowych lub krajobrazowych;
- społecznych organizacjach ekologicznych oraz krajowych i międzynarodowych programach badawczych wyspecjalizowanych w działaniach na rzecz redukcji zagrożeń dla środowiska i ograniczających jego degradację.

Absolwent studiów I stopnia na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne może kontynuować kształcenie na studiach II stopnia na kierunkach: Ochrona środowiska i Biologia prowadzonych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ lub na wybranych, pokrewnych kierunkach z dziedziny **nauk ścisłych i przyrodniczych**.

Poniżej przedstawiamy wybrane zawody i grupy zawodów (wg. Klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy z dnia 7 sierpnia 2014 r. – tekst jednolity (Dz.U. z 2018 r. poz. 227), które absolwent kierunku ochrona środowiska może wykonywać bezpośrednio po ukończeniu studiów I stopnia lub dopiero po ukończeniu studiów II stopnia, studiów podyplomowych, dodatkowych kursów, bądź zdobyciu odpowiednich certyfikatów w przypadku zawodów, które tych kwalifikacji wymagają:

211 Fizycy, chemicy i specjaliści nauk o Ziemi

2114 Specjaliści nauk o Ziemi

211490 Pozostali specjaliści nauk o Ziemi

213 Specjaliści nauk biologicznych i dziedzin pokrewnych

2131 Biolodzy i pokrewni

2133 Specjaliści do spraw ochrony środowiska

213301 Audytor środowiskowy

213302 Ekolog
213303 Specjalista ochrony środowiska
213390 Pozostali specjaliści do spraw ochrony środowiska
314101 Laborant mikrobiologiczny
314102 Laborant biochemiczny
314103 Laborant w hodowli roślin
3255 Średni personel ochrony środowiska, medycyny pracy i bhp
325501 Edukator ekologiczny
325504 Inspektor ochrony środowiska
325507 Strażnik ochrony przyrody / środowiska
325590 Pozostały średni personel ochrony środowiska, medycyny pracy i bhp

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata

- umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie;
- umiejętność precyzyjnego formułowania myśli i opinii oraz wyczerpującego wyrażania myśli w przejrzystym i poprawnie zbudowanym tekście;
- umiejętności myślenia przyczynowo-skutkowego, analizowania i syntetyzowania informacji;
- podstawowe umiejętności w zakresie prowadzenia dyskusji, korzystania z biblioteki, posługiwania się edytorem tekstu, arkuszem kalkulacyjnym, programami do tworzenia prezentacji multimedialnych i obróbki zdjęć;
- wiedza z biologii, chemii, fizyki, geografii, matematyki i informatyki oraz znajomość języka angielskiego na poziomie szkoły średniej.

10. Dziedziny i dyscypliny naukowe (w tym wiodąca), do których odnoszą się efekty uczenia się wraz z podaniem procentowych udziałów, w jakich program odnosi się do poszczególnych dyscyplin naukowych (rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 września 2018 r., Dz. U. 2018. poz. 1818).

Dziedzina nauki/sztuki:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych – 97,2% - dziedzina wiodąca

Dyscyplina naukowa/artystyczna:

- nauki biologiczne – 90% - dyscyplina wiodąca
- nauki o Ziemi i środowisku – 7,2%

Dziedzina nauk społecznych – 2,2%

Dyscyplina naukowa/artystyczna:

- ekonomia i finanse – 2,2%

Dziedzina nauk humanistycznych – 0,6%

Dyscyplina naukowa/artystyczna:

- filozofia (etyka) – 0,6%

11. Kierunkowe efekty uczenia się wraz z odniesieniem do składnika opisu charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia dla poziomu 6 PRK

w zakresie WIEDZY absolwent:		
04BM-1A_W01	Definiuje istotne w biomonitoringu i biotechnologiach ekologicznych pojęcia z zakresu ekologii, ochrony środowiska, biologii, geografii, fizyki i chemii	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W02	Opisuje zjawiska fizyczne, chemiczne i biologiczne zachodzące w środowisku oraz ich zmienność naturalną i antropogeniczną w skali globalnej, regionalnej i lokalnej	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W03	Charakteryzuje wzajemne oddziaływania między organizmami a środowiskiem	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W04	Charakteryzuje podstawowe warunki klimatyczne, hydrologiczne, geomorfologiczne i glebowe środowisk nieprzekształconych i przekształconych przez człowieka	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W05	Charakteryzuje grupy taksonomiczne i funkcjonalne organizmów oraz ekosystemy z uwzględnieniem ich tolerancji	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W06	Charakteryzuje główne zagrożenia dla środowiska przyrodniczego wynikające z działalności człowieka oraz minimalizujące je rozwiązania techniczne i nietechniczne	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W07	Wyjaśnia biologiczne, chemiczne i fizyczne podstawy reakcji organizmów, populacji i ekosystemów na szkodliwe czynniki	P6U_W P6S_WG
04BM-1A_W08	Opisuje nowoczesne narzędzia i metody badań stosowane w biomonitoringu i biotechnologiach ekologicznych z uwzględnieniem osiągnięć nauk przyrodniczych i ścisłych w tym zakresie	P6S_WG P6S_WK
04BM-1A_W09	Wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu statystyki i informatyki niezbędne w analizie zjawisk przyrodniczych	P6S_WG
04BM-1A_W10	Charakteryzuje podstawowe metody i narzędzia analizy danych przestrzennych	P6S_WG
04BM-1A_W11	Wyjaśnia stan prawny z zakresu monitoringu środowiska w Polsce, z odniesieniem do prawa europejskiego	P6S_WG P6S_WK
04BM-1A_W12	Opisuje zasady przygotowania dokumentacji dla ocen oddziaływania na środowisko i procedury urzędowe w tym zakresie	P6S_WG P6S_WK
04BM-1A_W13	Wymienia organizacje i instytucje prowadzące biomonitoring i stosujące biotechnologie ekologiczne lub działające na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz ich cele i zadania	P6S_WG P6S_WK
04BM-1A_W14	Określa zasady pozyskiwania środków finansowych i funkcjonowania form indywidualnej przedsiębiorczości w zakresie monitoringu środowiska i biotechnologii ekologicznych	P6S_WG P6S_WK
04BM-1A_W15	Definiuje podstawowe zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii w warunkach laboratorium i w terenie	P6U_W P6S_WK
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI absolwent:		
04BM-1A_U01	Rozpoznaje elementy przyrody żywej i nieżywej na podstawie kluczy oraz innych dostępnych narzędzi	P6U_U P6S_UW
04BM-1A_U02	Przeprowadza proste obserwacje i pomiary w terenie lub laboratorium pod nadzorem opiekuna	P6S_UW

04BM-1A_U03	Interpretuje zmiany strukturalne lub funkcjonalne w układach ekologicznych	P6U_U P6S_UW
04BM-1A_U04	Stosuje podstawowe miary biologicznej oceny stanu środowiska	P6U_U P6S_UW
04BM-1A_U05	Formułuje wnioski na podstawie danych empirycznych z wykorzystaniem podstawowych metod matematycznych	P6S_UW
04BM-1A_U06	Posługuje się komputerem w zakresie koniecznym do komunikowania się, wyszukiwania informacji, organizowania i wstępnej analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników	P6S_UW
04BM-1A_U07	Syntetyzuje wiedzę pozyskaną podczas zajęć i z literatury na temat tolerancji i użyteczności poszczególnych taksonów lub grup funkcjonalnych organizmów oraz ekosystemów w monitoringu środowiska	P6U_U P6S_UW
04BM-1A_U08	Stawia hipotezy dotyczące przyczyn zaistniałych lub potencjalnych zmian w funkcjonowaniu ekosystemów	P6S_UW
04BM-1A_U09	Analizuje efektywność oceny biologicznej stanu środowiska i skuteczność poszczególnych biotechnologii ekologicznych i form ochrony przyrody	P6S_UW
04BM-1A_U10	Przygotowuje klarowne, spójne i precyzyjne teksty specjalistyczne z zakresu monitorowania i poprawy jakości środowiska na podstawie dostępnej literatury, zachowując krytycyzm w stosunku do informacji ze źródeł pozanaukowych	P6S_UW P6S_UK
04BM-1A_U11	Konstruuje i prezentuje proste analizy i podsumowania w języku polskim i obcym nowożytnym na poziomie B2	P6S_UW
04BM-1A_U12	Dyskutuje na temat roli zrównoważonego rozwoju dla zachowania różnorodności gatunków i ekosystemów	P6U_U P6S_UK
04BM-1A_U13	Współdziała w grupie przy określaniu priorytetów i realizacji projektów zespołowych	P6S_UO
04BM-1A_U14	Samodzielnie planuje i rozwija swoją karierę zawodową lub naukową	P6U_U P6S_UU
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH absolwent:		
04BM-1A_K01	Monitoruje elementy różnorodności biologicznej i różnorodności krajobrazu oraz upowszechnia w społeczeństwie wiedzę w tym zakresie	P6S_KO
04BM-1A_K02	Zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów z zakresu biomonitoringu i biotechnologii ekologicznych	P6U_K P6S_KK
04BM-1A_K03	Uznaje ograniczenia własnej wiedzy co do biologicznej oceny stanu środowiska i reaguje w sytuacji błędnej oceny	P6U_K P6S_KK
04BM-1A_K04	Włącza się w działania różnych grup społecznych i instytucji w monitorowanie i poprawę jakości środowiska	P6S_KO
04BM-1A_K05	Promuje zasadę zrównoważonego rozwoju	P6S_KO
04BM-1A_K06	Aktywnie i samodzielnie aktualizuje i pogłębia wiedzę, w tym z zakresu biomonitoringu i biotechnologii ekologicznych oraz działa w sposób przedsiębiorczy	P6U_K P6S_KK P6S_KO
04BM-1A_K07	Szanuje własność intelektualną autorów opracowań, które wykorzystuje przy przygotowaniu pracy dyplomowej i innych tekstów specjalistycznych	P6U_K P6S_KR
04BM-1A_K08	Przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy indywidualnej i grupowej, ergonomii oraz szanuje powierzony sprzęt	P6U_K P6S_KR

12. Efekt uczenia się z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego

Kończąc studia I stopnia na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne, absolwent osiągnie efekt uczenia się w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa autorskiego:

- Szanuje własność intelektualną autorów opracowań, które wykorzystuje przy przygotowaniu pracy dyplomowej i innych tekstów specjalistycznych - **04BM-1A_K07**

13. Analiza zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społecznego

Do realizacji zadań oceny stanu środowiska na podstawie biomonitoringu oraz wdrażania biotechnologii ekologicznych niezbędni są profesjonalnie przygotowani specjaliści, dysponujący dużą wiedzą merytoryczną i o wysokiej etyce zawodowej. Obecnie w Polsce zadania związane z prowadzeniem biomonitoringu i stosowaniem biotechnologii ekologicznych realizowane są przez nieliczną kadrę naukową skupioną głównie w ośrodkach akademickich. Ogranicza to powszechność metod oceny i minimalizowania skutków degradacji biosfery oraz wywiązywanie się Polski ze zobowiązań wspólnotowych w tym zakresie. Istnieje zatem pilna potrzeba kształcenia specjalistów w tej dyscyplinie, co jest powodem powołania studiów na omawianym kierunku.

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska analizuje losy w oparciu o dane Biura Karier UŁ. - Raporty Biura Karier UŁ dotyczące innych kierunków prowadzonych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska zawierają rekomendacje, w oparciu o które przygotowano program studiów na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne. Brano pod uwagę m.in. sugestie o konieczności położenia większego nacisku na kształtowanie umiejętności i doświadczenie zdobywane podczas praktyk we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, . Na bieżąco analizowana jest informacja zwrotna od studentów odbywających praktyki zawodowe.

Kierunek studiów I stopnia Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne prowadzony jest od 2017 roku jako modyfikacja kierunku Biomonitoring prowadzonego, na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska, od 2014 roku. Absolwenci tego kierunku kontynuują kształcenie na studiach II stopnia, w tym na kierunku Biologia i Ochrona Środowiska.

14. Związek studiów z misją uczelni i jej strategią rozwoju oraz ze strategią rozwoju Wydziału BiOŚ UŁ

Program studiów na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne odpowiada Misji i Strategii Uniwersytetu Łódzkiego, a tym samym założeniom strategii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska UŁ. Kształcenie na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne uwzględnia uniwersalne wartości etyczne i europejskie tradycje akademickie, zasady demokracji oraz swobody dyskusji akademickiej.

Aktualna koncepcja kształcenia na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne wpisuje się w obecną Misję Uniwersytetu Łódzkiego, która zakłada budowanie doskonałości naukowej oraz, poprzez doskonałość dydaktyczną, umożliwienie osiągnięcia sukcesu swoim studentom, ich rozwój jako światłych i odpowiedzialnych obywateli, oddanych w swoim życiu czynieniu wspólnego dobra.

Koncepcja kształcenia powiązana jest z celami strategicznymi UŁ. Zakłada wykorzystanie najnowszego stanu wiedzy, dostosowanie oferty edukacyjnej do potrzeb społecznych, w tym potrzeb rynku pracy oraz oczekiwań kandydatów na studia i studentów. Program studiów odpowiada Strategii rozwoju Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska i jej celowi strategicznemu jakim jest doskonałość dydaktyczna – osiągnięta poprzez wysoką jakość kształcenia, rozwój naukowy, społeczny i zawodowy studentów oraz atrakcyjną ofertę programową. Stałe jej doskonalenie pozwala na oferowanie studiów na najwyższym poziomie. Jest to również główny cel przyjętej przez Wydział Biologii i Ochrony Środowiska „Polityki zarządzania jakością kształcenia”. Program studiów jest realizowany w licznych nowo wybudowanych lub zmodernizowanych salach wykładowych i laboratoriach, wyposażonych w nowoczesną aparaturę naukowo-badawczą, z wykorzystaniem bogatych kolekcji organizmów oraz przy zapewnionym swobodnym dostępie do elektronicznych baz danych literaturowych i do księgozbioru jednej z największych w Polsce bibliotek akademickich.

15. Różnice w stosunku do innych programów studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uniwersytecie Łódzkim

Program studiów na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne (studia I stopnia) zakłada efekty uczenia się przewidywane na innych kierunkach z obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych, tj.: Ochrona środowiska i Biologia. Jednak, w odróżnieniu od absolwentów tych kierunków, student początkowo zdobywa niezbędne kompetencje z zakresu

rozpoznawania gatunków i ekosystemów, następnie poznaje ich tolerancję ekologiczną oraz metody i techniki stosowane podczas badań monitoringowych, by w końcowym etapie kształcenia skupić się na integracji zdobytych wiadomości i ich wykorzystaniu do rozwiązywania konkretnych zadań, tj. właściwej identyfikacji zagrożeń i opracowania odpowiednich środków zaradczych w oparciu o zasady zrównoważonego rozwoju. Zwieńczeniem takiego podejścia jest praktyka zawodowa, która jedynie na tym kierunku na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska jest realizowana przez jeden semestr. Ma to na celu rozwój umiejętności praktycznych studentów. Odpowiednio długi okres realizowanej praktyki zawodowej i zaplanowanie jej pod koniec etapu kształcenia pozwala na pełną integrację wiedzy z działaniami praktycznymi i weryfikację zdobytych umiejętności pod kątem ich przydatności w pracy zawodowej. W trakcie realizacji poszczególnych treści na kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne dominującą rolę spełnia nauczanie problemowe, w znacznym stopniu oparte na samodzielnej pracy studenta przy zapewnionej merytorycznej opiece specjalisty.

16. Plany studiów

Plany studiów (Załącznik 1) dostępne na informatorects.uni.lodz.pl

17. Bilans punktów ECTS

- liczba semestrów i łączna liczba punktów ECTS, które student musi zdobyć, aby uzyskać kwalifikacje: 6 semestrów i **180**,
- łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów): **161**,
- łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne: **59**,
- liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów, o ile program studiów je przewiduje – **nie dotyczy**,
- liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z obszaru nauk humanistycznych i nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS, w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne i nauki społeczne – **5**,

18. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się, w tym:

18a. opis poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia, zgodny z wymogami obowiązującymi w tym zakresie w UŁ, wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS oraz sposoby weryfikacji i oceny osiągania przez studenta zakładanych efektów uczenia się (sylabusy),

Weryfikacja efektów uczenia się prowadzona będzie na różnych etapach kształcenia:

- poprzez zaliczenia cząstkowe (zaliczenia poszczególnych form zajęć w ramach poszczególnych przedmiotów) lub egzaminy;
- w trakcie kilkumiesięcznej praktyki zawodowej;
- poprzez przygotowanie pracy licencjackiej, a także w trakcie seminarium licencjackiego i egzaminu licencjackiego;
- poprzez badanie losów zawodowych absolwentów.

Weryfikacja obejmować będzie wszystkie kategorie efektów uczenia się (w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych):

- efekty uczenia się dotyczące wiedzy i umiejętności weryfikowane będą poprzez: egzaminy pisemne i ustne, testy komputerowe, kolokwia na zajęciach ćwiczeniowych oraz sprawdziany praktyczne, prezentacje multimedialne i prace pisemne przygotowywane w ramach pracy własnej studenta, ocenę eksperymentów wykonywanych w trakcie zajęć, ocenę wykonania zadania projektowego na dany temat, przygotowanie zespołowej analizy zdefiniowanego tematu;
- efekty uczenia się dotyczące kompetencji społecznych weryfikowane będą podczas zajęć konwersatoryjnych, seminariów i ćwiczeń, w trakcie pracy indywidualnej i grupowej poprzez wyrażanie opinii studentów oraz ocenę ich aktywności w dyskusji zdefiniowanego problemu.

Wymagania dotyczące zaliczenia przedmiotów/modułów:

Przedmioty kończące się egzaminem – do uzyskania oceny pozytywnej konieczne jest, aby student:

- znał i rozumiał wiedzę zawartą w literaturze podstawowej (podanej w sylabusie);
- opanował przynajmniej w stopniu dostatecznym wszystkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu, ćwiczone na zajęciach;
- wykazał dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności;
- wykazał dostateczną umiejętność w formułowaniu logicznych sądów na podstawie informacji pochodzących z różnych źródeł (literatury, wyników ćwiczeń itp.);
- w przypadku przedmiotów, w ramach których prowadzone są także ćwiczenia, przed przystąpieniem do egzaminu uzyskał zaliczenie tych form zajęć.

Przedmioty, które nie kończą się egzaminem:

- wymagania dla uzyskania oceny pozytywnej jak powyżej,
- podstawą zaliczenia może być praca pisemna (np. test, projekt, referat, itp.), prezentacja multimedialna lub zaliczenie ustne;

- o sposobie uwzględnienia ocen w przypadku przedmiotów wieloskładnikowych decyduje koordynator przedmiotu.

Zajęcia praktyczne – zaliczone zostaną, jeśli student:

- uczęszczał na obowiązkowe zajęcia i był do nich odpowiednio przygotowany, tj. poznał i zrozumiał wiedzę zawartą w zadanej literaturze;
- należycie wykonał wszystkie ćwiczenia, projekty, przygotował i wygłosił referaty, prezentacje itp. przewidziane do wykonania na zajęciach lub samodzielnie poza zajęciami – z zachowaniem zasad ochrony własności intelektualnej;
- sprostą minimalnym wymaganiom określonym przez prowadzącego zajęcia.

Egzamin licencjacki powinien wykazać, że student:

- samodzielnie identyfikuje problemy postawione w zadanych pytaniach;
- potrafi wyczerpująco i przekonująco udzielić odpowiedzi na pytania z obszaru tematycznego pracy licencjackiej, posługując się przy tym zarówno wiadomościami z literatury, jak i sądami własnymi;
- prowadzi wywód logicznie; posługuje się jasnym i precyzyjnym językiem.

18b. tabelę określającą relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia (załącznik 2)

Załącznik 1 (16) Plan studiów

		kierunek studiów: BIOMONITORING I BIOTECHNOLOGIE EKOLOGICZNE									
		profil studiów: ogólnoakademicki									
		stopień: pierwszy (studia licencjackie)									
		forma studiów: stacjonarne									
		specjalności: –									
Rok	Semestr	Nazwa przedmiotu	Kod (link)	Godziny	Forma	Godziny			ECTS		
						Zajęcia	Praca własna	Bieżąca	Zaliczenie	Forma	Przedmiot
(W) przedmiot do wyboru											
NPWS nakład pracy własnej studenta (poza zajęciami)											
I	1	Zróżnicowanie taksonomiczne – bezkręgowce	0400-BM101LD	26	Wykład zakończony egzaminem – III stopień NPWS	26	13	65	4	7	
	1			39	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	39	19,5	19,5	3		
	1	Podstawy algologii i mykologii	0400-BM102LD	26	Wykład zakończony egzaminem – II stopień NPWS	26	13	39	3	6	
	1			39	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	39	19,5	19,5	3		
	1	Podstawy geomonitoringu (I)	0400-BM103LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	26	13	39	3	6	
	1			26	Ćwiczenia audytoryjne – II stopień NPWS	26	26	26	3		
	1	Podstawy geomonitoringu (II)	0400-BM104LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	26	13	39	3	7	
	1			26	Ćwiczenia audytoryjne – II stopień NPWS	26	26	26	3		
	1			13	Ćwiczenia terenowe – II stopień NPWS	13	6,5	6,5	1		
	1	Technologie informacyjne	0400-BM105LD	26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2	2	
	1	Biotechnologiczne aspekty kształtowania ekosystemów wodnych	0400-BM107LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	26	13	13	2	2	
	1	Szkolenie BHP w Uniwersytecie Łódzkim			e-learning (bez ECTS)						
1	Szkolenie biblioteczne			e-learning (bez ECTS)							
1	Prawo autorskie			e-learning (bez ECTS)							
SUMA:						299	481		30		
I	2	Zróżnicowanie taksonomiczne – kręgowce	0400-BM201LD	26	Wykład zakończony egzaminem – II stopień NPWS	26	13	39	3	6	
	2			39	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	39	19,5	19,5	3		
	2	Zróżnicowanie taksonomiczne – rośliny	0400-BM202LD	26	Wykład zakończony egzaminem – III stopień NPWS	26	13	65	4	7	
	2			39	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	39	19,5	19,5	3		
	2	Ekologia ogólna	0400-BM203LD	26	Wykład zakończony egzaminem – II stopień NPWS	26	13	39	3	5	
	2			26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2		
	2	Ochrona środowiska przyrodniczego	0400-BM204LD	13	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	2	
	2			13	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1		
	2	Identyfikacja organizmów wskaźnikowych i biologiczne miary stanu środowiska (I)	0400-BM208LD	52	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	52	26	26	4	6	
	2			52	Ćwiczenia terenowe – I stopień NPWS	52	0	0	2		
	2	Środowiskowe uwarunkowania rozwoju biologicznego człowieka	0400-BM205LD	13	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	2	
	2			13	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1		
2	Lektorat języka obcego (W)	0400-BM206LD	40	Lektorat	40	12	0	2	2		
SUMA:						378	402		30		
II	3	Lektorat języka obcego (W)	0400-BM301LD	40	Lektorat	40	12	0	2	2	
	3	W-F (W)	=	30	WF	26	0	0	-	-	
	3	Fizyczne podstawy biomonitoringu	0400-BM302LD	13	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	13	6,5	19,5	1,5	3	
	3			13	Ćwiczenia laboratoryjne – II stopień NPWS	13	19,5	6,5	1,5		
	3	Chemiczne podstawy biomonitoringu	0400-BM303LD	39	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	39	19,5	58,5	4,5	9	
	3			39	Ćwiczenia laboratoryjne – II stopień NPWS	39	58,5	19,5	4,5		
	3	Stres środowiskowy a tolerancja organizmów	0400-BM304LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	26	13	39	3	6	
	3			39	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	39	19,5	19,5	3		
	3	Państwowy Monitoring Środowiska	0400-BM305LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	26	13	13	2	5	
	3			39	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	39	19,5	19,5	3		
	3	Metody statystyczne	0400-BM306LD	26	Ćwiczenia laboratoryjne – II stopień NPWS	26	39	13	3	3	
	3	Aspekty etyki w biomonitoringu	0400-BM307LD	13	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	1	
3	Ochrona własności intelektualnej	0400-BM606LD	14	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	1		
SUMA:						352	454		30		
II	4	Lektorat języka obcego (W)	0400-BM401LD	40	Lektorat (sem. z egzaminem)	40	12	26	3	3	
	4	W-F (W)	=	30	WF	26	0	0	-	-	
	4	Mikrobiologia środowiskowa	0400-BM408LD	13	Wykład zakończony egzaminem – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	4	
	4			26	Ćwiczenia laboratoryjne – II stopień NPWS	26	39	13	3		
	4	Biotechnologie ekologiczne	0400-BM409LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	26	13	13	2	6	
	4			52	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	52	26	26	4		
	4	GIS i teledetekcja	0400-BM404LD	26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2	2	
	4			13	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	3	
	4	Ocena stanu siedlisk przyrodniczych	0400-BM405LD	52	Ćwiczenia terenowe – I stopień NPWS	52	0	0	2		
	4	Identyfikacja organizmów wskaźnikowych i biologiczne miary jakości środowiska (II)	0400-BM410LD	104	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	104	52	52	8	10	
	4			52	Ćwiczenia terenowe – I stopień NPWS	52	0	0	2		
	4	Nowoczesne techniki laboratoryjne	0400-BM407LD	26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2	2	
SUMA:						456	350		30		
III	5	Praktyka zawodowa – 14 tyg. (W)	0400-BM501LD	468	Praktyki	0	468	0	18	18	
	5	Ewolucja różnorodności biologicznej	0400-BM505LD	26	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	26	13	13	2	2	
	5	Metody rekultywacji w obszarach rolniczych	0400-BM506LD	13	Wykład zakończony zaliczeniem – II stopień NPWS	13	6,5	6,5	2	3	
	5			26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	1		
	5	Konwersatorium interdyscyplinarne	0400-BM502LD	13	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	1	
	5	Seminarium licencjackie (W)	0400-BM503LD	13	Seminarium licencjackie	13	39	0	2	2	
5	Zajęcia interdyscyplinarne (W)	0400-BM504LD	52	e-learning	0	26	26	2	2		
SUMA:						91	637		28		
III	6	Funkcjonowanie i rekultywacja ekosystemów w warunkach presji inwestycyjnej (W)	0400-BM609LD	26	Wykład zakończony egzaminem – I stopień NPWS	26	13	13	2	8	
	6			78	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	78	39	39	6		
	6	Ekologia populacji	0400-BM602LD	26	Wykład zakończony egzaminem – I stopień NPWS	26	13	13	2	4	
	6			26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2		
	6	Waloryzacja przyrodnicza w aspekcie społecznym i ekonomicznym	0400-BM608LD	13	Wykład zakończony zaliczeniem – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	3	
	6			26	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2		
	6	Ekobiznes	0400-BM604LD	13	Ćwiczenia audytoryjne – I stopień NPWS	13	6,5	6,5	1	1	
	6	Przestrzenne aspekty biomonitoringu	0400-BM605LD	26	Ćwiczenia laboratoryjne – I stopień NPWS	26	13	13	2	2	
6	Seminarium licencjackie + przygotowanie pracy licencjackiej i przygotowanie do egzaminu licencjackiego (W)	0400-BM607LD	26	Seminarium licencjackie	26	78	0	4	14		
6			260	PPDED	0	195	65	10			
SUMA:						260	572		32		

Kierunkowe efekty uczenia się		Podstawy algologii i mykologii	Podstawy geomonitoringu	Biotechnologiczne aspekty kształtowania	Technologie informacyjne	Ewolucja różnorodności biologicznej	Zróżnicowanie taksonomiczne – bezkręgowce	Zróżnicowanie taksonomiczne – kręgowce	Zróżnicowanie taksonomiczne – rośliny	Ekologia ogólna	Ochrona środowiska przyrodniczego	Środowiskowe uwarunkowania rozwoju	Fizyczne / Chemiczne podstawy biomonitoringu	Stres środowiskowy a tolerancja organizmów	Biotechnologie ekologiczne	Państwowy Monitorin Środowiska	Metody statystyczne	Aspektv etyki w biomonitoringu	Lektorat języka obcego (W)	Mikrobiologia środowiskowa	GIS i teledetekcja	Ocena stanu siedlisk przyrodniczych	Identyfikacja organizmów wskaźnikowych i	Nowoczesne techniki laboratoryjne	Praktyka zawodowa – 14tyg. (W)	Metody rekultywacji w obszarach rolniczych	Konwersatorium interdyscyplinarne	Zaiecia fakultatywne – e-learning (W)	Funkcjonowanie i rekultywacja ekosystemów w	Ekologia populacji	Walorzacia przyrodnicza w aspekcie społecznym	Ekobiznes	Przestrzenne aspekty biomonitoringu	Ochrona własności intelektualnej	Seminarium licencjackie (W)	Przygotowanie pracy licencjackiej i przygotowanie	Szkolenie BHP	Szkolenie biblioteczne	Szkolenie z prawa autorskiego								
04BM1A_U01	Rozpoznaje elementy przyrody żywej i nieożywionej na podstawie kluczy oraz innych dostępnych narzędzi	X	X			X	X	X											X			X																									
04BM1A_U02	Przeprowadza proste obserwacje i pomiary w terenie lub laboratorium pod nadzorem opiekuna	X	X			X	X	X	X		X	X	X	X					X	X	X	X	X	X				X											X								
04BM1A_U03	Interpretuje zmiany strukturalne lub funkcjonalne w układach ekologicznych			X	X				X		X		X	X	X						X			X	X			X	X					X	X	X											
04BM1A_U04	Stosuje podstawowe miary biologicznej oceny stanu środowiska										X								X			X		X	X			X																			
04BM1A_U05	Formuluje wnioski na podstawie danych empirycznych z wykorzystaniem podstawowych metod matematycznych								X			X				X						X												X													
04BM1A_U06	Posługuje się komputerem w zakresie koniecznym do komunikowania się, wyszukiwania informacji, organizowania i wstępnej analizy danych, sporządzania raportów i prezentacji wyników			X												X				X											X										X						
04BM1A_U07	Syntezyzuje wiedzę pozyskaną podczas zajęć i z literatury na temat tolerancji i użyteczności poszczególnych taksonów lub grup funkcjonalnych organizmów oraz ekosystemów w monitoringu środowiska																	X								X										X	X			X							
04BM1A_U08	Stawia hipotezy dotyczące przyczyn zaistniałych lub potencjalnych zmian w funkcjonowaniu ekosystemów				X					X			X					X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
04BM1A_U09	Analizuje efektywność oceny biologicznej stanu środowiska i skuteczność poszczególnych biotechnologii ekologicznych		X							X			X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
04BM1A_U10	Przygotowuje klarowne, spójne i precyzyjne teksty specjalistyczne z zakresu monitorowania i poprawy jakości środowiska na podstawie dostępnej literatury, zachowując krytycyzm w stosunku do informacji ze źródeł pozanaukowych																X							X											X	X	X			X	X	X	X	X			
04BM1A_U11	Konstruuje i prezentuje proste analizy i podsumowania w języku polskim i obcym nowożytnym			X												X	X	X		X			X		X							X		X	X	X						X					
04BM1A_U12	Dyskutuje na temat roli zrównoważonego rozwoju dla zachowania różnorodności gatunków i ekosystemów		X							X								X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
04BM1A_U13	Współdziała w grupie przy określaniu priorytetów i realizacji projektów zespołowych															X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
04BM1A_U14	Samodzielnie planuje i rozwija swoją karierę zawodową lub naukową																																														

Kierunkowe efekty uczenia się		Podstawy algologii i mykologii	Podstawy geomonitoringu	Biotechnologiczne aspekty kształtowania	Technologie informacyjne	Ewolucja różnorodności biologicznej	Zróżnicowanie taksonomiczne – bezkręgowce	Zróżnicowanie taksonomiczne – kręgowce	Zróżnicowanie taksonomiczne – rośliny	Ekologia ogólna	Ochrona środowiska przyrodniczego	Środowiskowe uwarunkowania rozwoju	Fizyczne / Chemiczne podstawy biomonitoringu	Stres środowiskowy a tolerancja organizmów	Biotechnologie ekologiczne	Państwowy Monitorin Środowiska	Metody statystyczne	Aspekty etyki w biomonitoringu	Lektorat języka obcego (W)	Mikrobiologia środowiskowa	GIS i teledetekcja	Ocena stanu siedlisk przyrodniczych	Identyfikacja organizmów wskaźnikowych i	Nowoczesne techniki laboratoryjne	Praktyka zawodowa – 14tyg. (W)	Metody rekultywacji w obszarach rolniczych	Konwersatorium interdyscyplinarne	Zajęcia fakultatywne – e-learning (W)	Funkcjonowanie i rekultywacja ekosystemów w	Ekologia populacji	Waloryzacja przyrodnicza w aspekcie społecznym	Ekobiznes	Przestrzenne aspekty biomonitoringu	Ochrona własności intelektualnej	Seminarium licencjackie (W)	Przygotowanie pracy licencjackiej i przygotowanie	Szkolenie BHP	Szkolenie biblioteczne	Szkolenie z prawa autorskiego					
04BM1A_K01	Monitoruje elementy różnorodności biologicznej i różnorodności krajobrazu oraz upowszechniania w społeczeństwie wiedzy w tym zakresie	X	X											X	X		X				X			X	X	X		X	X	X	X													
04BM1A_K02	Zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów z zakresu biomonitoringu i biotechnologii ekologicznych				X					X							X				X									X														
04BM1A_K03	Uznaje ograniczenia własnej wiedzy co do biologicznej oceny stanu środowiska i reaguje w sytuacji błędnej oceny		X							X				X	X		X							X				X		X														
04BM1A_K04	Włącza się w działania różnych grup społecznych i instytucji w monitorowanie i poprawę jakości środowiska													X	X									X							X													
04BM1A_K05	Promuje zasadę zrównoważonego rozwoju		X	X					X	X	X													X				X		X														
04BM1A_K06	Aktywnie i samodzielnie aktualizuje i pogłębia wiedzę, w tym z zakresu biomonitoringu i biotechnologii ekologicznych oraz działa w sposób przedsiębiorczy	X				X	X	X							X				X	X	X	X	X	X			X				X					X		X						
04BM1A_K07	Szanuje własność intelektualną autorów opracowań, które wykorzystuje przy przygotowaniu pracy dyplomowej i innych tekstów specjalistycznych																																	X	X	X					X			
04BM1A_K08	Wymienia zasady bezpieczeństwa i higieny pracy indywidualnej i grupowej, ergonomii oraz argumenty na rzecz poszanowania powierzonego sprzętu									X	X	X								X			X	X													X							

18c. określenie wymiary, zasad i formy odbywania praktyk zawodowych

Trwająca jeden semestr praktyka (14 tygodni) zawodowa może być odbyta w dowolnej instytucji w kraju lub zagranicą, zajmującej się prowadzeniem prac w zakresie monitoringu środowiska lub biotechnologii ekologicznych. Warunkiem zaliczenia praktyki, oprócz przewidzianej przez daną instytucję aktywności, jest napisanie sprawozdania z przebiegu praktyki lub eseju na uzgodniony z opiekunem praktyki temat, związany z wykonywaną w trakcie praktyki pracą. W trakcie praktyki praktykant zobowiązany jest do uczestnictwa w trzech seminariach zorganizowanych na początku, po dwóch miesiącach i po zakończeniu praktyki. Stosunkowo długi okres praktyki zawodowej, powinien sprzyjać poznaniu różnych metod pracy stosowanych w instytucji przyjmującej praktykanta oraz nawiązaniu kontaktów i polepszeniu umiejętności porozumiewania się z ludźmi w celu rozwiązywania problemów. Duże znaczenie ma możliwość wykorzystania zdobytej wiedzy praktycznej i teoretycznej przy pisaniu pracy licencjackiej. Przede wszystkim jednak kilkumiesięczna praktyka i nabyte w jej trakcie umiejętności powinny zwiększyć możliwość uzyskania przez absolwenta atrakcyjnej pracy.

18d. wskazanie zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia badań na studiach I stopnia

W programie kierunku Biomonitoring i biotechnologie ekologiczne znajdują się zajęcia, które przygotowują studenta do prowadzenia badań. Są to:

- Ekologia ogólna,
- Ekologia populacji,
- Środowiskowe uwarunkowania rozwoju biologicznego człowieka,
- Stres środowiskowy a tolerancja organizmów,
- Ewolucja różnorodności biologicznej,
- Metody statystyczne,
- Nowoczesne techniki laboratoryjne.

18c. wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia bhp oraz szkolenia z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego

Szkolenia z zakresu BHP: e-learning

Szkolenie biblioteczne: e-learning

Szkolenie z prawa autorskiego: e-learning