

Program studiów

Kierunek

MIKROBIOLOGIA

**studia stacjonarne pierwszego stopnia
(licencjackie)**

profil ogólnoakademicki

Program obowiązujący od roku 2021/2022

1. Kierunek: **MIKROBIOLOGIA**

2. Krótki opis kierunku:

Kierunek Mikrobiologia został utworzony po raz pierwszy w Polsce w **2008 roku** na Uniwersytecie Łódzkim jako kierunek autorski. Studenci kierunku Mikrobiologia **zdobycją wiedzę teoretyczną** dotyczącą szerokiego spektrum mikroorganizmów (bakterii, wirusów, grzybów i pasożytów) zajmujących różne nisze ekologiczne, w tym w organizmie człowieka i innych organizmach wyższych. Znajomość morfologii, fizjologii, genetyki i ekologii drobnoustrojów jest uzupełniana wiedzą o praktycznym ich wykorzystaniu w przemyśle, rolnictwie i ochronie środowiska. Znaczącą część kształcenia stanowią również zajęcia z zakresu immunologii, serologii i innych pokrewnych dyscyplin, które pozwalają studentom zrozumieć interakcje gospodarza z własnym mikrobiomem oraz egzogennymi czynnikami infekcyjnymi. Podczas licznych **zajęć praktycznych** studenci opanują podstawowe techniki stosowane w laboratoriach mikrobiologicznych (klinicznych, przemysłowych, kontroli środowiska), serologicznych i biochemicznych oraz zdobywają wiedzę i umiejętności przydatne w pracy naukowej. Nabywają także umiejętności analizy statystycznej uzyskanych wyników pomiarów i oznaczeń. Ponadto rozwijają umiejętność posługiwania się nowożytnym językiem obcym, ze szczególnym uwzględnieniem języka angielskiego, w stopniu umożliwiającym korzystanie z baz danych i fachowej literatury.

3. Poziom: I (studia licencjackie)

4. Profil: ogólnoakademicki

5. Forma studiów: stacjonarne

6. Zasadnicze cele kształcenia:

- Zdobyć wiedzy o mikroorganizmach, ich wzajemnych oddziaływaniach oraz relacji z elementami środowiska naturalnego.
- Poznanie procesów odpornościowych organizmu gospodarza w stanie równowagi z własnym mikrobiomem oraz w odpowiedzi na jej zaburzenie i infekcje, a także metod analizy i oceny tych procesów.
- Zdobyć wiedzy i nabycie umiejętności pobierania i przygotowywania próbek środowiskowych, biologicznych, przemysłowych czy farmaceutycznych do badań laboratoryjnych.
- Nabycie umiejętności prowadzenia analiz laboratoryjnych materiałów środowiskowych, klinicznych i przemysłowych pod kątem mikrobiologicznym, immunologicznym i biochemicznym.
- Przygotowanie do prowadzenia badań naukowych.
- Wykształcenie postaw odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, postępowanie zgodne z zasadami etyki zawodowej, własny rozwój intelektualny oraz formułowane sądy.

7. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: licencjat

8. Wskazanie możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia:

Dzięki zdobytej wiedzy i doświadczeniu w pracy laboratoryjnej Absolwent jest dobrze przygotowany do pracy zarówno w laboratoriach diagnostycznych, przemysłowych, jak i badawczych, w szczególności związanych z badaniami czystości mikrobiologicznej oraz analizą jakościową i ilościową próbek środowiskowych (wody, ścieków, gleby itp.), biologicznych (materiał ludzki, zwierzęcy, roślinny) czy przemysłowych, w tym związanych z przetwórstwem kosmetycznym, farmaceutycznym, spożywczym. Potrafi również wybrać, przetworzyć i usystematyzować informacje z zakresu mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin oraz przekazać je w formie pisemnej i ustnej. Po ukończeniu studiów I stopnia Absolwent może podjąć studia II stopnia na kierunku Mikrobiologia lub kierunkach pokrewnych, np. Biotechnologia, Biologia, Chemia, Ochrona Środowiska.

Absolwenci mają zatem możliwość podjęcia pracy przede wszystkim w grupie zawodów umieszczonych w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy (tekst jednolity Dz.U. z 2018 r.) pod pozycjami:

2131 (Biolodzy i pokrewni),

2341 (Nauczyciele szkół podstawowych – po uzyskaniu kwalifikacji niezbędnych do wykonywania zawodu nauczyciela wynikających z aktów prawnych).

9. Wymagania wstępne, oczekiwane kompetencje kandydata:

- umiejętność biegłego posługiwania się językiem polskim w mowie i piśmie,
- umiejętność precyzyjnego formułowania i wyczerpującego wyrażania myśli i opinii w przejrzystym i poprawnie zbudowanym tekście,
- umiejętność myślenia przyczynowo-skutkowego, analizy i syntezy,
- podstawowe umiejętności w zakresie prowadzenia dyskusji, korzystania z biblioteki, obsługi komputera,
- wiedza z biologii, chemii, matematyki, fizyki z astronomią, informatyki oraz języka angielskiego na poziomie szkoły średniej.

10. Dziedziny i dyscypliny naukowe (w tym wiodącej), do których odnoszą się efekty uczenia wraz z procentowym udziałem, w jakich program odnosi się do poszczególnych dyscyplin naukowych:

dziedzina	dyscyplina	udział %
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Nauki biologiczne – dyscyplina wiodąca 85%	95
	Nauki chemiczne 7%	
	Matematyka 2%	
	Informatyka 1%	
Dziedzina nauk humanistycznych	Filozofia 2%	2
Dziedzina nauk społecznych	Ekonomia i finanse 2%	2
Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu	Nauki o zdrowiu 1%	1

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

Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia na kierunku Mikrobiologia i ich odniesienie do składnika charakterystyk pierwszego i drugiego stopnia PRK.

Objaśnienie oznaczeń symboli: 04M-1A oznaczenie kierunkowych efektów uczenia się dla kierunku Mikrobiologia, profil ogólnoakademicki, studia pierwszego stopnia, na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ (Zgodnie z Uchwałą nr 620 Senatu UŁ z dnia 18 listopada 2019r). Następnie, po podkreśleniu, literowe oznaczenie grupy efektów: W - kategoria wiedzy, U - kategoria umiejętności, K - kategoria kompetencji oraz dwie cyfry oznaczające numer efektu uczenia się. Oznaczenia kodu składnika opisu PRK są zgodne z załącznikiem do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218): P6S = poziom 6, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego: WG = wiedza - głębia i zakres, WK = wiedza – kontekst, UW = umiejętności – wykorzystanie wiedzy, UK = umiejętności – komunikowanie się, UO = umiejętności – organizacja pracy, UU = umiejętności – uczenie się, KK = kompetencje społeczne – ocena (krytyczna), KO = kompetencje społeczne – odpowiedzialność, KR = kompetencje społeczne - rola zawodowa.

Absolwent kierunku **Mikrobiologia I stopnia:**

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyki I i II stopnia PRK
WIEDZA		
04M_1A_W01	opisuje podstawowe działania matematyczne i pojęcia z zakresu fizyki	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W02	charakteryzuje metody statystyczne i informatyczne na poziomie pozwalającym na podstawową rejestrację i analizę uzyskiwanych wyników badań naukowych	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W03	charakteryzuje pierwiastki, związki nieorganiczne i organiczne oraz wyjaśnia przebieg procesów biochemicznych	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W04	definiuje podstawowe pojęcia i terminy biologiczne z zakresu morfologii i fizjologii roślin, grzybów, zwierząt i człowieka	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W05	opisuje podstawowe zjawiska i procesy przyrodnicze zachodzące w świecie roślin, grzybów, zwierząt i człowieka wraz z podstawami genetyki	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W06	opisuje stosowane w laboratoriach naukowych, klinicznych oraz przemysłowych techniki mikrobiologiczne izolacji, hodowli i identyfikacji drobnoustrojów	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W07	charakteryzuje szczegółową budowę, fizjologię, genetykę i ekologię drobnoustrojów (bakterii, grzybów, wirusów i pasożytów)	P6U_W, P6S_WG

04M_1A_W08	charakteryzuje drobnoustroje środowiskowe, wykorzystywane w przemyśle oraz istotne z punktu widzenia klinicznego (wywołujące infekcje ludzi i zwierząt)	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W09	opisuje zjawiska i procesy immunologiczne oraz techniki stosowane w immunologii	P6U_W, P6S_WG
04M_1A_W10	wyjaśnia sposoby organizacji laboratoriów mikrobiologicznych oraz zasady ergonomii i bezpieczeństwa pracy w tego typu jednostkach	P6U_W, P6S_WK
04M_1A_W11	wyjaśnia zasady ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	P6U_W, P6S_WK
04M_1A_W12	wyjaśnia wybrane zagadnienia z zakresu nauk humanistycznych (np. filozofii, etyki zawodowej) oraz nauk społecznych (np. psychologii, ekonomii, podstaw przedsiębiorczości)	P6U_W, P6S_WG, P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
04M_1A_U01	stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin	P6U_U, P6S_UW
04M_1A_U02	posługuje się sprzętem laboratoryjnym typowym dla laboratorium mikrobiologicznego, immunologicznego i innych	P6U_U, P6S_UW
04M_1A_U03	przeprowadza proste eksperymenty pod kierunkiem opiekuna z zakresu mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO
04M_1A_U04	wykonuje proste pomiary parametrów biologicznych wybranych materiałów, w tym materiałów klinicznych	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO
04M_1A_U05	izoluje i wstępnie identyfikuje, pod kierunkiem opiekuna, drobnoustroje z wybranego materiału klinicznego i środowiskowego	P6U_U, P6S_UW, P6S_UO
04M_1A_U06	wyprowadza poprawne wnioski z wykonywanych doświadczeń i obserwacji	P6U_U, P6S_UW
04M_1A_U07	uczy się samodzielnie, korzystając z różnych źródeł wiedzy, w tym literatury naukowej z zakresu mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin w języku polskim i angielskim	P6U_U, P6S_UK, P6S_UU
04M_1A_U08	stosuje podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu i analizy danych eksperymentalnych i literaturowych; sprawnie posługuje się komputerem	P6U_U, P6S_UW
04M_1A_U09	posługuje się prawidłową terminologią z zakresu mikrobiologii i immunologii	P6U_U, P6S_UK
04M_1A_U10	przygotowuje opracowania pisemne i ustne wybranego problemu z zakresu mikrobiologii, immunologii i pokrewnych dyscyplin w języku polskim	P6U_U, P6S_UK, P6S_UU

	i angielskim (poziom B2)	
04M_1A_U11	planuje samodzielnie rozwój osobisty i ustawiczne kształcenie	P6U_U, P6S_UU
04M_1A_U12	pracuje w zespole jako wykonawca lub kierownik	P6U_U, P6S_UO
04M_1A_U13	posługuje się prawidłową terminologią z zakresu wybranych nauk humanistycznych (np. filozofii, etyki zawodowej) i nauk społecznych (np. psychologii, ekonomii, podstaw przedsiębiorczości) oraz wykorzystuje posiadaną wiedzę w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów osobistych, interpersonalnych, społecznych, gospodarczych	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
04M_1A_K01	uzasadnia potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej i podnoszenia kompetencji zawodowych, uwzględniając zależność pomiędzy rozwojem mikrobiologii a jakością życia ludzi	P6U_K, P6S_KK
04M_1A_K02	docenia rolę mikrobiologii w ochronie środowiska i zdrowia, działa na rzecz środowiska społecznego i otoczenia	P6U_K, P6S_KO
04M_1A_K03	ocenia krytycznie pracę własną i innych osób	P6U_K, P6S_KK
04M_1A_K04	stosuje zasady etyki zawodowej oraz etyki pracy naukowej, w tym pracy na zwierzętach	P6U_K, P6S_KK, P6S_KR
04M_1A_K05	poczyna się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz postępuje prawidłowo w stanach zagrożenia	P6U_K, P6S_KK, P6S_KR
04M_1A_K06	uzasadnia potrzebę myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K, P6S_KO
04M_1A_K07	uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu wybranych nauk humanistycznych (np. filozofii, etyki zawodowej) oraz nauk społecznych (np. psychologii, ekonomii, podstaw przedsiębiorczości), uwzględniając możliwość jej praktycznego wykorzystania w rozwiązywaniu dylematów osobistych i innych ludzi	P6U_K, P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR

12. Efekt uczenia się z zakresu ochrony własności intelektualnej :

Po zakończeniu szkolenia z prawa autorskiego i kursu obejmującego ochronę własności intelektualnej student:

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyk I i II stopnia PRK
---	---	--

13. Zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy i otoczenia społeczno-gospodarczego oraz wyniki monitoringu karier zawodowych absolwentów

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ od lat współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami i organizacjami pracodawców, w celu zapewnienia udziału przedstawicieli tego otoczenia w określaniu efektów uczenia, weryfikacji i ocenie stopnia ich realizacji oraz organizacji praktyk zawodowych. Działania te wyrażone są poprzez aspekty gospodarczo-społeczne. Forum wymiany myśli i kontaktów między środowiskiem akademickim a biznesowym jest **Rada Biznesu** (<http://www.biol.uni.lodz.pl/pl/kategorie/przedsiębiorcy/rada-biznesu-bios>) przy Wydziale BiOŚ UŁ. Współpraca ta służy nie tylko lepszemu dostosowaniu oferty edukacyjnej do oczekiwań pracodawców i zapewnieniu studentom oraz absolwentom lepszemu rozeznaniu w zakresie rynku pracy, lecz także przygotowaniu oferty konsultingowej i szkoleniowej odpowiadającej potrzebom oraz edukacji i podnoszeniu świadomości ekologicznej społeczeństwa. W kontekście współpracy ze środowiskiem społeczno-gospodarczym na uwagę zasługują również praktyki studenckie. Instytucjami przyjmującymi stażystów są interesariusze zewnętrzni, zrzeszeni w działającej przy Wydziale BiOŚ UŁ Radzie Biznesu, ale również podmioty z otoczenia społeczno-gospodarczego w niej niezrzeszone. Współpraca z pracodawcami polega nie tylko na kierowaniu stażystów celem realizacji praktyk, ale również na stworzeniu zindywidualizowanych programów stażowych, dopasowanych do zainteresowań naukowych studentów oraz potrzeb pracodawców. Działalność taka umożliwia dostosowanie umiejętności studentów do potrzeb rynku pracy, pozytywnie wpływając na aplikacyjny charakter realizowanego programu studiów. Wdrożenie studentów w pracę w sektorze jednostek otoczenia społeczno-gospodarczego umożliwia jego realny wpływ na proces kształcenia, poprzez kształtowanie zdobywanej wiedzy i uzyskiwanych umiejętności. Umożliwia również wdrażanie w praktyce efektów uczenia oraz dopasowanie sylwetek przyszłych absolwentów do potrzeb zróżnicowanego rynku pracy.

Od 2013 r. Uniwersytet Łódzki za pośrednictwem zespołu Biura Karier (www.biurokarier.uni.lodz.pl) prowadzi cyklicznie monitorowanie karier zawodowych swoich absolwentów w celu dostosowania kierunków studiów i programów studiów do aktualnych potrzeb rynku pracy. Jest ono realizowane metodą panelową, która poprzez badanie tej samej grupy na przestrzeni kilku lat pozwala na uchwycenie dynamiki zmian w przebiegu losów osób kończących studia. Badanie odbywa się w trzech turach: 1. po roku, 2. po trzech latach, 3. i po pięciu latach od ukończenia studiów. Podstawę prawną Monitorowania karier zawodowych absolwentów Uniwersytetu Łódzkiego stanowią następujące akty zewnętrzne: artykuł 352 ust. 14 i 15 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (tekst jedn. Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, 2024.), i wewnętrzne: Zarządzenie Rektora UŁ nr 40 z 2002 r., Zarządzenie Rektora UŁ nr 73 z 2012 r., Zarządzenie Rektora UŁ nr 122 z 2013 r., Zarządzenie Rektora UŁ nr 133 z 2013 r.

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

Realizowany na kierunku Mikrobiologia program studiów ogniskuje się wokół motto UŁ: „*Trzeba podważać wszystko, co się da podważyć, gdyż tylko w ten sposób można wykryć to, czego podważyć się nie da*”. Program studiów na kierunku Mikrobiologia jest realizowany z poszanowaniem uniwersalnych wartości etycznych i europejskich tradycji akademickich, demokracji oraz swobody dyskusji akademickiej. W szczególności program studiów nawiązuje do zakładanych w Misji i Strategii Uniwersytetu Łódzkiego:

- jedności nauki i dydaktyki, ponieważ jest odzwierciedleniem dużego zróżnicowania tematyki badań prowadzonych na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska UŁ,
- jedności w różnorodności, ponieważ zakłada prowadzenie zajęć dydaktycznych przez pracowników różnych Wydziałów Uniwersytetu Łódzkiego i specjalistów spoza UŁ,
- kształcenia przyszłych elit ludzi mądrych i odpowiedzialnych, o szerokich horyzontach intelektualnych, ponieważ jest realizowany w bezpośrednim kontakcie studentów z licznymi profesorami, adiunktami i specjalistami-praktykami, co jest najskuteczniejszym sposobem przekazania wiedzy i umiejętności oraz kształtowania właściwych postaw.

Program studiów kierunku Mikrobiologia odzwierciedla wysoką aktywność naukową pracowników Wydziału. Celem kształcenia jest zwiększenie konkurencyjnej pozycji studiów na kierunku Mikrobiologia, zainicjowanych na UŁ, i dążenie do uzyskania statusu Uczelni wyróżniającej się w jakości badań naukowych i dydaktyki wszechstronnie przygotowującej Absolwentów zarówno do studiów na poziomie II, jak i do pracy w laboratoriach o różnym profilu. Zawarte w programie różnorodne treści przyrodnicze i humanistyczne kształtują u studenta właściwe postawy społeczne i etyczne, ucą tolerancji oraz otwartości na nowe idee i poglądy. Możliwość wyboru różnych przedmiotów i tematyki pracy licencjackiej nawiązuje do strategii UŁ o zwiększaniu elastyczności programów nauczania. Wykształcenie fachowców w dziedzinie mikrobiologii, mogących pracować, w laboratoriach związanych z nauką, kliniką człowieka i zwierząt, przemysłem czy ochroną środowiska może przyczynić się do rozwoju regionu i poprawy jakości życia ludzi. Student ma możliwość wyjazdów na zagraniczne stypendia do wiodących światowych uczelni i ośrodków badawczych, co daje mu sposobność poznania innych form kształcenia, rozwoju zawodowego oraz zdobywania międzynarodowych kontaktów. Powołanie nowego kierunku Mikrobiologia było elementem prowadzonej konsekwentnie przez Wydział strategii rozwoju, w sposób formalny przedstawionej w dokumencie „Strategia Rozwoju Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego na lata 2007-2015” zatwierdzonym przez Radę Wydziału na posiedzeniu w dniu 30 stycznia 2007 r.

15. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych na uczelni:

Program studiów na kierunku MIKROBIOLOGIA jest **unikatowy**, choć zawiera wybrane elementy kształcenia w fundamentalnym zakresie podobnie realizowane na kierunku Biologia, Biotechnologia i Ochrona Środowiska. Elementy te rozwijają wiedzę ogólnoprzyrodniczą studenta opartą na podstawach nauk ścisłych. Jednak głównym celem kształcenia na kierunku Mikrobiologia jest przygotowanie wysoko specjalistycznej kadry przygotowanej do pracy w laboratoriach mikrobiologicznych i pokrewnych w nauce, służbie zdrowia, nadzorze epidemiologicznym, przemyśle i ochronie środowiska. W procesie kształcenia przewidziano znaczący udział zajęć praktycznych (467 godzin – I rok studiów, 465 godzin – II rok studiów, 294 godzin – III rok studiów) i praktyk zawodowych (120 godzin), które pozwalają studentom na nabycie umiejętności analizy mikrobiologicznej, immunologicznej i biochemicznej różnorodnych materiałów

środowiskowych, biologicznych i przemysłowych.

16. Plany studiów w załączeniu ([załącznik 1](#)).

17. Bilans punktów ECTS:

- 1) łączna liczba **semestrów: 6** i punktów, jaką student musi zdobyć, aby uzyskać określone kwalifikacje: **181**
- 2) łączna liczba punktów ECTS którą student musi uzyskać na zajęciach kontaktowych (wymagających bezpośredniego udziału wykładowców i studentów): **177**
- 3) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: **83**
- 4) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły wybieralne: **57**
- 5) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły kształcenia w zakresie zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów: **6**
- 6) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: **12** (*Psychologia/Filozofia, Ekonomia/Podstawy przedsiębiorczości, Etyka zawodowa, Przedmioty ogólnouczelniane*)

18. Opis poszczególnych przedmiotów (modułów) - Przedmiotowe efekty uczenia się.
Dostępne w systemie USOS ([załącznik 2](#)).

19. Tabela określająca relacje między efektami kierunkowymi a efektami uczenia się zdefiniowanymi dla poszczególnych przedmiotów lub modułów procesu kształcenia.
W załączeniu ([załącznik 3](#)).

20. Określenie wymiaru, zasad i form odbywania praktyk:

Obowiązkowe zawodowe praktyki ciągłe są niezbędnym elementem procesu dydaktycznego kierunku Mikrobiologia. Praktyki przeznaczone są dla studentów II roku studiów pierwszego stopnia, trwają **4 tygodnie**, w wymiarze **120 godzin**. Jednostka współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami i zrzeczeniami pracodawców, w celu zapewnienia właściwej organizacji praktyk zawodowych. Praktyki studenckie realizowane są w placówkach, które mogą zagwarantować ich prawidłowy przebieg. Mogą odbywać się w laboratoriach służby zdrowia, zakładów przemysłowych, placówek PAN lub instytutów naukowo-badawczych i uczelni wyższych. Praktyki zawodowe odbywają się zgodnie z Regulaminem zawodowych kierunkowych praktyk ciągłych dla Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego (<http://www.biol.uni.lodz.pl/pl/content/praktyki>).

21. Zajęcia zapewniające studentom przygotowanie do prowadzenia badań naukowych lub udział w badaniach naukowych

Stosowane metody kształcenia uwzględniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się poprzez samodzielne uczenie się studenta, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz **przygotowanie do prowadzenia badań naukowych**. Przygotowanie do prowadzenia badań realizowane jest w ramach przedstawiania przez nauczycieli akademickich stosowanej metodologii badawczej, strategii i narzędzi analizy danych, a także ich interpretacji w trakcie prowadzonych wykładów kursowych [wykaz wykładów dostępny w załączeniu ([załącznik 1](#))]. Ponadto wdrażane jest wstępne manualne

przygotowanie studentów do prowadzenia prac badawczych na drodze wykonywania doświadczeń w ramach licznych zajęć praktycznych [wykaz ćwiczeń dostępny w załączeniu ([załącznik 1](#))]. Bezpośrednie wykonywanie prac badawczych mające na celu nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia badań naukowych oferowane jest na wszystkich kierunkach Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska po podjęciu przez absolwentów studiów pierwszego stopnia dalszej nauki na studiach drugiego stopnia. Bezpośredni udział w wykonywaniu prac badawczych, mających na celu przygotowanie do samodzielnego prowadzenia badań naukowych jest oferowany studentom Mikrobiologia w ramach działalności studenckich kół naukowych lub podczas realizacji Studenckich Grantów Badawczych UŁ.

22. Wykaz i wymiar szkoleń obowiązkowych, w tym szkolenia BHP.

- a) Szkolenie BHP: e-learning
- b) Szkolenie z prawa autorskiego: e-learning
- c) Szkolenie biblioteczne: e-learning

PLAN STUDIÓW – KIERUNEK MIKROBIOLOGIA OBOWIAZUJĄCY OD ROKU AKADEMICKIEGO 2021/2022

Załącznik nr 1



PLAN STUDIÓW

kierunek studiów: **MIKROBIOLOGIA**

profil studiów: ogólnoakademicki

stopień: pierwszy (studia licencjackie)

forma studiów: stacjonarne

specjalności: –

od roku: 2021/2022

rok	semestr	Przedmiot	Szczegóły przedmiotu										Moduł przedmiotu **			
			KOD	Liczba godzin							Forma zaliczenia	ECTS				
			(hiperłącze - Informator ECTS)	wykłady	ćwiczenia	ćwiczenia terenowe	seminaria/konwers.	lektorat	praktyki	Razem						
SIATKA OGÓLNA																
	1	BLOK 1	Matematyka		10	18	–	–	–	–	–	–	28	Z	4	MW
	1	BLOK 1	Biomatematyka i wstęp do modelowania matematycznego		10	18	–	–	–	–	–	–	28	Z	4	MW
	1	BLOK 2	Technologia informacyjna		–	26	–	–	–	–	–	–	26	Z	2	MW
	1	BLOK 2	Podstawy programowania		–	26	–	–	–	–	–	–	26	Z	2	MW
	1		Biologia komórki		13	13	–	–	–	–	–	–	26	E	2	MP
	1	BLOK 3	Kompartamentacja komórki eukariotycznej		–	13	–	–	–	–	–	–	13	Z	2	MW
	1	BLOK 3	Podstawy cytofizjologii		–	13	–	–	–	–	–	–	13	Z	2	MW
	1		Bioróżnorodność		26	–	–	–	–	–	–	–	26	E	2	MP
	1	BLOK 4	Różnorodność zwierząt		–	26	–	–	–	–	–	–	26	Z	3	MW
	1	BLOK 4	Identyfikacja organizmów wskaźnikowych		–	26	–	–	–	–	–	–	26	Z	3	MW
	1		Chemia nieorganiczna		20	19	–	–	–	–	–	–	39	E	4	MP
	1		Chemia organiczna		20	19	–	–	–	–	–	–	39	E	4	MP
	1		Techniki laboratoryjne		–	39	–	–	–	–	–	–	39	Z	3	MP
	1		Podstawy statystyki		10	18	–	–	–	–	–	–	28	Z	2	MP
	1(!)		Ochrona własności intelektualnej		8	5	–	–	–	–	–	–	13	Z	1	MP
	1		Szkolenie z BHP w Uniwersytecie Łódzkim		–	–	–	–	–	–	–	–	–	(e-learning)		MP
	1		Przysposobienie biblioteczne		–	–	–	–	–	–	–	–	–	(e-learning)		MP
	1		Prawo autorskie		–	–	–	–	–	–	–	–	–	(e-learning)		MP
Razem po 1 semestrze:												303		29		

I	2	BLOK 5	Chemia analityczna		26	39	-	-	-	-	65	Z	5	MW
	2		Chemia fizyczna		26	39	-	-	-	-				MW
	2	Podstawy fizyki i biofizyki				16	27	-	-	-	43	E	3	MP
	2	BLOK 6	Biofizyka medyczna		12	10	-	-	-	-	22	Z	3	MW
	2		Biofizyka radiacyjna		12	10	-	-	-	-				MW
	2	BLOK 7	Lektorat z języka obcego		-	-	-	-	40	-	40	Z	2	MW
	2	Podstawy biochemii				39	26	-	-	-	65	E	5	MP
	2	BLOK 8	Techniki stosowane w analizie biochemicznej		-	26	-	-	-	-	26	Z	2	MW
	2		Obliczenia biochemiczne		-	26	-	-	-	-				MW
	2	Genetyka ogólna				26	26	-	-	-	52	E	4	MP
	2	Podstawy bakteriologii				16	48	-	-	-	64	E	4	MP
	2	Biologia i fizjologia bakterii				10	30	-	-	-	40	Z	3	MP
	Razem po 2 semestrze:											417		31
II	3	BLOK 9	Lektorat z języka obcego		-	-	-	-	40	-	40	Z	2	MW
	3	Podstawy anatomii i biologii człowieka				13	13	-	-	-	26	E	2	MP
	3	BLOK 10	Anatomia szczegółowa człowieka		13	13	-	-	-	-	26	Z	2	MW
	3		Zróżnicowanie biologiczne człowieka		13	13	-	-	-	-		Z		MW
	3	BLOK 11	Psychologia		13	-	-	-	-	-	13	Z	2	MW
	3		Filozofia		13	-	-	-	-	-		Z		MW
	3	BLOK 12	Przedmioty ogólnouczelniane			60	-	-	-	-	60	Z	6	MW
	3	Ekologia drobnoustrojów				22	55	-	-	-	77	E	6	MP
	3	BLOK 13	Drobnoustroje fylosfery i ryzosfery		4	10	-	-	-	-	14	Z	2	MW
	3		Mikrobiota człowieka i zwierząt		4	10	-	-	-	-		Z		MW
	3	Mykologia ogólna				26	26	-	-	-	52	E	4	MP
	3	Molekularne podstawy dziedziczenia cech				10	18	-	-	-	28	E	3	MP
	3	Analiza instrumentalna				-	52	-	-	-	52	Z	4	MP
3	Wychowanie fizyczne				-	-	-	-	-	30	Z	-	MP	
Razem po 3 semestrze:											418		33	

II	4	Drobnoustroje w ochronie środowiska		26	36	-	-	-	-	62	E	4	MP	
	4	BL:OK 14	Mikroorganizmy w procesach oczyszczania i ocenie toksyczności ścieków	-	26	-	-	-	-	26	Z	3	MW	
	4		Rola mikroorganizmów w ocenie skażonych środowisk wodnych	-	26	-	-	-	-				MW	
	4	Immunologia z hematologią		26	18	-	-	-	-	44	E	3	MP	
	4	BLOK 15	Metody obrazowania mikroskopowego w immunologii	-	13	-	-	-	-	13	Z	1	MW	
	4		Modele zwierzęce w nauce i praktyce	-	13	-	-	-	-				MW	
	4	Serologia z transfuzjologią		-	27	-	-	-	-	27	Z	2	MP	
	4	BLOK 16	Reakcje antygen: przeciwciała w wybranych testach diagnostycznych	-	13	-	-	-	-	13	Z	2	MW	
	4		Techniki stosowane w immunologii transfuzjologicznej	-	13	-	-	-	-				MW	
	4	BLOK 17	Lektorat z języka obcego		-	-	-	-	40	-	40	E	3	MW
	4	BLOK 18	Wybrane zgodnienia z fizjologii roślin		12	14	-	-	-	-	26	Z	2	MP
	4		Metabolity wtórne: charakterystyka, funkcje, zastosowanie		12	14	-	-	-	-				MP
	4	Fizjologia człowieka i zwierząt		26	26	-	-	-	-	52	E	4	MP	
	4	Wychowanie fizyczne		-	-	-	-	-	-	30	Z	-	MP	
	4	Praktyki zawodowe		-	-	-	-	-	-	120	120	Z	4	MW
Razem po 4 semestrze:										453		28		
III	5	Biochemia kliniczna i analityka		13	26	-	-	-	-	39	E	3	MP	
	5	BLOK 19	Zastosowanie enzymów w diagnostyce	13	13	-	-	-	-	26	Z	2	MW	
	5		Wpływ żywienia na metabolizm organizmu	13	13	-	-	-	-				MW	
	5	Podstawy diagnostyki i kontroli zakażeń (Część wykładów prowadzona w języku angielskim)		26	36	-	-	-	-	62	E	6	MP	
	5	BLOK 20	Mikrobiologiczne badania naturalnych substancji bioaktywnych	-	16	-	-	-	-	16	Z	2	MW	
	5		Kontrola bezpieczeństwa mikrobiologicznego w przemyśle	-	16	-	-	-	-				MW	
	5	Mikrobiologia przemysłowa		26	39	-	-	-	-	65	E	5	MP	
	5	Mikrobiologia techniczna		-	13	-	-	-	-	13	Z	1	MP	
	5	Mykologia infekcyjna		13	13	-	-	-	-	26	E	3	MP	
	5	Cytologia kliniczna		13	13	-	-	-	-	26	Z	2	MP	
	5	Histologia		8	18	-	-	-	-	26	Z	2	MP	
	5	Organizacja laboratoriów diagnostycznych i prawo medyczne		-	-	-	13	-	-	13	Z	2	MP	
	5	Seminarium licencjackie		-	-	-	13	-	-	13	Z	2	MP	
Razem po 5 semestrze:										325		30		

III	6	BLOK 21	Ekonomia		26	-	-	-	-	-	26	Z	3	MW
	6		Podstawy przedsiębiorczości		26	-	-	-	-	-				MW
	6		Podstawy parazytologii		13	13	-	-	-	-	26	E	3	MP
	6		Podstawy wirusologii		13	13	-	-	-	-	26	E	3	MP
	6		Organizacja genomów bakteryjnych		13	-	-	-	-	-	13	Z	1	MP
	6		Genetyka drobnoustrojów		26	39	-	-	-	-	65	E	5	MP
	6		Etyka zawodowa		13	-	-	-	-	-	13	Z	1	MP
	6		Kwalifikowana pierwsza pomoc medyczna		10	3	-	-	-	-	13	Z	1	MP
	6		Seminarium licencjackie i PPD/ED		-	-	-	13	-	-	13	Z	13	MP
Razem po 6 semestrze:										195		30		
Razem w ciągu toku studiów										2111	0	181	0	
<i>nazwa modułu do którego należy przedmiot ** (MP-z.podstawowe, MW-z.wyberalne, MU-z.ogólnouczelniane)</i>														

UMIĘTNOŚCI			
OAM_1A_U01	stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze w zakresie mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin	1	P6U_U, P6S_UW
OAM_1A_U02	posiada i używa sprzęt i aparaturę laboratoryjną typową dla laboratorium mikrobiologicznego, immunologicznego i innych	2	P6U_U, P6S_UW
OAM_1A_U03	przeprowadza proste eksperymenty pod kierunkiem opiekuna z zakresu mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin	3	P6U_U, P6S_UW, P6S_UD
OAM_1A_U04	wykonywa proste pomiary parametrów biologicznych wybranych materiałów, w tym materiałów klinicznych	4	P6U_U, P6S_UW, P6S_UD
OAM_1A_U05	izoluje i wstępnie identyfikuje, pod kierunkiem opiekuna, drobnoustroje z wybranego materiału klinicznego i środowiskowego	5	P6U_U, P6S_UW, P6S_UD
OAM_1A_U06	wyprowadza poprawne wnioski z wykonywanych doświadczeń i obserwacji	6	P6U_U, P6S_UW
OAM_1A_U07	uczy się samodzielnie, korzystając z różnych źródeł wiedzy, w tym literatury naukowej z zakresu mikrobiologii, immunologii i innych pokrewnych dyscyplin w języku polskim i angielskim	7	P6U_U, P6S_UK, P6S_UU
OAM_1A_U08	stosuje podstawowe metody statystyczne i techniki informatyczne do opisu i analizy danych eksperymentalnych i literatury; sprawuje posługę się komputerem	8	P6U_U, P6S_UW
OAM_1A_U09	posiada i używa podstawową terminologię z zakresu mikrobiologii i immunologii	9	P6U_U, P6S_UK
OAM_1A_U10	przygotowuje opracowania pisemne i ustne wybranego problemu z zakresu mikrobiologii, immunologii i pokrewnych dyscyplin w języku polskim i angielskim	10	P6U_U, P6S_UK, P6S_UU
OAM_1A_U11	planuje i samodzielnie realizuje rozwój osobisty i ustawiczne kształcenie	11	P6U_U, P6S_UU
OAM_1A_U12	pracuje w zespole jako wykonawca lub kierownik	12	P6U_U, P6S_UD
OAM_1A_U13	posiada i używa podstawową terminologię z zakresu wybranych nauk humanistycznych (np. filozofii, etyki zawodowej) i nauk społecznych (np. psychologii, ekonomii)	13	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UD
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
OAM_1A_K01	uzasadnia potrzebę aktualizowania wiedzy kierunkowej i podnoszenia kompetencji zawodowych, uwzględniając zależność pomiędzy rozwojem mikrobiologii a jakością	1	P6U_K, P6S_KK
OAM_1A_K02	docenia rolę mikrobiologii w ochronie środowiska i zdrowia, działań na rzecz środowiska społecznego i otoczenia	2	P6U_K, P6S_KD
OAM_1A_K03	ocenia krytycznie pracę własną i innych osób	3	P6U_K, P6S_KK
OAM_1A_K04	stosuje zasady etyki zawodowej oraz etyki pracy naukowej, w tym pracy na zwierzętach	4	P6U_K, P6S_KK, P6S_KR
OAM_1A_K05	pojawia się do odpowiedzialności za powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych oraz postępuje prawidłowo w stanach zagrożenia	5	P6U_K, P6S_KK, P6S_KR
OAM_1A_K06	uzasadnia potrzebę myślenia i działania w sposób interdyscyplinarny	6	P6U_K, P6S_KD
OAM_1A_K07	uzasadnia potrzebę zdobywania i aktualizowania wiedzy z zakresu wybranych nauk humanistycznych (np. filozofii, etyki zawodowej) oraz nauk społecznych (np.	7	P6U_K, P6S_KK, P6S_KD, P6S_KR