



**WYDZIAŁ BIOLOGII  
i OCHRONY ŚRODOWISKA**

Uniwersytet Łódzki

**Program studiów**

**Kierunek**

**MIKROBIOLOGIA**

**studia stacjonarne pierwszego stopnia  
(licencjackie)**

**profil ogólnoakademicki**

Łódź, 2019 r.

## 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 %
<b>Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych</b>	Nauki biologiczne – dyscyplina wiodąca	92,8
	Nauki chemiczne	
	Matematyka	
	Informatyka	
<b>Dziedzina nauk humanistycznych</b>	Filozofia, Etyka, dyscypliny do wyboru w ramach <i>Przedmiotów ogólnouczelnianych</i>	7,2
<b>Dziedzina nauk społecznych</b>	Psychologia, dyscypliny do wyboru w ramach <i>Przedmiotów ogólnouczelnianych</i>	
	Ekonomia i finanse	
<b>Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu</b>	Nauki o zdrowiu	

### 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.

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
<b>WIEDZA</b>		
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 parazytów)	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	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
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
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 i angielskim (poziom B2)	P6U_U, P6S_UK, P6S_UU
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	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO

	wykorzystuje posiadaną wiedzę w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów osobistych, interpersonalnych, społecznych, gospodarczych	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
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 kursu obejmującego ochronę własności intelektualnej student:

- Wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej.
- Wykorzystuje różne zasoby informacji w języku polskim i angielskim.
- Opracowuje i prezentuje wyniki prac naukowych innych autorów w oparciu o dostępne źródła informacji z poszanowaniem praw autorskich.
- Stosuje przepisy dotyczące ochrony praw autorskich i praw pokrewnych oraz ochrony własności przemysłowej w swojej pracy dyplomowej i innych opracowaniach naukowych.
- Uzasadnia rolę ochrony własności intelektualnej w rozwoju nauki i gospodarki.

Symbol efektu uczenia się opisującego program studiów	Efekt uczenia się opisujący program studiów	Odniesienie do składnika opisu charakterystyk I i II stopnia PRK
04M_1A_W11	wyjaśnia zasady ochrony własności intelektualnej	P6U_W, P6S_WK
04M_1A_U10	przygotowuje opracowania pisemne i ustne wybranego problemu z zakresu	P6U_U, P6S_UK, P6S_UU

	mikrobiologii, immunologii i pokrewnych dyscyplin w języku polskim i angielskim (poziom B2)	
04M_1A_K06	uzasadnia potrzebę myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K, P6S_KO

### 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.

### Wyniki monitoringu karier zawodowych absolwentów kierunku Mikrobiologia I stopnia przedstawiają się następująco:

Rok akademicki	Liczba kandydatów aplikujących / liczba kandydatów zakwalifikowanych / liczba kandydatów podejmujących studia	Liczba absolwentów	Liczba studentów podejmujących naukę na II stopniu studiów na WBiOŚ UŁ		Studenci kontynuujący naukę na II stopniu studiów na Wydziale BiOŚ [%]	Studenci kontynuujący naukę na II stopniu studiów na kierunku Mikrobiologia [%]
			kierunek Mikrobiologia	inny kierunek		
2013/2014	215 / 45 / 35	32	24	2	81,25	75,00
2014/2015	216 / 56 / 47	40	28	9	92,50	70,00
2015/2016	165 / 65 / 46	42	27	11	90,47	64,28

<b>2016/2017</b>	163 / 52 / 42	dane będą dostępne w 2019/2020
<b>2017/2018</b>	164 / 48 / 36	dane będą dostępne w 2020/2021
<b>2018/2019</b>	147 / 49 / 24	dane będą dostępne w 2021/2022

Od 2013 r. Uniwersytet Łódzki za pośrednictwem zespołu Biura Karier ([www.biurokarier.uni.lodz.pl](http://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 motta UŁ: „*Trzeba podważać wszystko, co się da podważyć, gdyż tylko w ten sposób można wykrzyć 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, uczą 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): **168**
- 3) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych: **85**
- 4) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły wybieralne: **56**
- 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.**

W załączeniu ([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 zrzeszeniami 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 (467 godzin – I rok studiów, 465 godzin – II rok studiów, 294 godzin – III rok studiów) [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 OBOWIĄZUJĄCY OD ROKU AKADEMICKIEGO 2019/2020

## Załącznik nr 1

Rok	Semestr	Przedmiot		Szczegóły przedmiotu							
				KOD (0400 –...)	Liczba godzin				Forma zaliczenia	ECTS	Nazwa modułu
					W	Ć	Sem./ Kon.	Razem			
I	1	BLOK 1	Matematyka	–MB109ALD	10	18	–	28	Z	4	MW
			Biomatematyka i wstęp do modelowania matematycznego	–MB109BLD	10	18	–				
	1	BLOK 2	Technologia informacyjna	–MB106ALD	–	26	–	26	Z	2	MW
			Podstawy programowania	–MB106BLD	–	26	–				
	1		Biologia komórki	–MB107LD	13	13	–	26	E	2	MP
	1	BLOK 3	Kompartimentacja komórki eukariotycznej	–MB107ALD	–	13	–	13	Z	2	MW
			Podstawy cytofizjologii	–MB107BLD	–	13	–				
	1		Bioróżnorodność	–MB108LD	26	–	–	26	E	2	MP
	1	BLOK 4	Różnorodność zwierząt	–MB108ALD	–	26	–	26	Z	3	MW
			Identyfikacja organizmów wskaźnikowych	–MB108BLD	–	26	–				
	1		Chemia nieorganiczna	–MB103LD	20	19	–	39	E	4	MP
	1		Chemia organiczna	–MB104LD	20	19	–	39	E	4	MP
	1		Techniki laboratoryjne	–MB110LD	–	39	–	39	Z	3	MP
	1		Podstawy statystyki	–MB113LD	10	18	–	28	Z	2	MP
1 (!)		Ochrona własności intelektualnej	–MB111LD	8	5	–	13	Z	1	MP	
1		Szkolenie bhp w Uniwersytecie Łódzkim	–	–	–	–	–	(e-learning)		MP	

1	Szkolenie biblioteczne		-	-	-	-	-	(e-learning)	MP	
1 (#)	Prawo autorskie		-	-	-	-	-	(e-learning)	MP	
<b>RAZEM po 1. semestrze:</b>			<b>107</b>	<b>196</b>	<b>-</b>	<b>303</b>	<b>Z x 7</b> <b>E x 4</b>	<b>11 ECTS (MW) +</b> <b>18 ECTS (MP)</b>		
2	BLOK 5	Chemia analityczna	-MB201ALD	26	39	-	65	Z	5	MW
		Chemia fizyczna	-MB201BLD	26	39	-				
2	Podstawy fizyki i biofizyki		-MB207LD	16	27	-	43	E	3	MP
2	BLOK 6	Biofizyka medyczna	-MB207ALD	12	10	-	22	Z	3	MW
		Biofizyka radiacyjna	-MB207BLD	12	10	-				
2	BLOK 7	Lektorat z języka obcego	-MB209LD	-	39	-	39	Z	3	MW
2	Podstawy biochemii		-MB203LD	39	26	-	65	E	4	MP
2	BLOK 8	Techniki stosowane w analizie biochemicznej	-MB203ALD		26	-	26	Z	2	MW
		Obliczenia biochemiczne	-MB203BLD		26	-				
2	Genetyka ogólna		-MB210LD	26	26	-	52	E	4	MP
2	Podstawy bakteriologii		-MB211LD	16	48	-	64	E	4	MP
2	Biologia i fizjologia bakterii		-MB212LD	10	30	-	40	Z	3	
<b>RAZEM po 2. semestrze:</b>			<b>145</b>	<b>271</b>	<b>-</b>	<b>416</b>	<b>Z x 5</b> <b>E x 4</b>	<b>13 ECTS (MW) +</b> <b>18 ECTS (MP)</b>		
<b>RAZEM po I roku:</b>			<b>252</b>	<b>467</b>	<b>-</b>	<b>719</b>	<b>Z x 12</b> <b>E x 8</b>	<b>24 ECTS (MW) +</b> <b>36 ECTS (MP)</b> <b>60 ECTS po I roku</b>		

Rok	semestr	Przedmiot		Szczegóły przedmiotu						ECTS	Nazwa modułu
				KOD (0400 –...)	Liczba godzin				Forma zaliczenia		
					W	Ć	Sem./Kon	Razem			
3	BLOK 9	Lektorat z języka obcego	–MB304LD	–	39	–	39	Z	2	MW	
3		Podstawy anatomii i biologii człowieka	–MB307LD	13	13		26	E	2	MP	
	BLOK 10	Anatomia szczegółowa człowieka	–MB307ALD	13	13	–	26	Z	2	MW	
		Zróżnicowanie biologiczne człowieka	–MB307BLD	13	13	–					
3	BLOK 11	Psychologia		13	–	–	13	Z	2	MW	
		Filozofia		13	–	–					
3	BLOK 12	Przedmioty ogólnouczelniane	–	60	–	–	60	Z	6	MW	
3		Ekologia drobnoustrojów	–MB305LD	22	55	–	77	E	4	MP	
	BLOK 13	Drobnoustroje fylosfery i ryzosfery	–MB305ALD	4	10	–	14	Z	2	MW	
		Mikrobiota człowieka i zwierząt	–MB305BLD	4	10	–					
3		Mykologia ogólna	–MB301LD	26	26	–	52	E	4	MP	
3		Molekularne podstawy dziedziczenia cech	–MB309LD	10	18	–	28	E	3	MP	
3		Analiza instrumentalna	–MB308LD	–	52	–	52	Z	3	MP	
3	WF		–	–	30	–	30	Z	–	MP	
<b>RAZEM po 3. semestrze:</b>				<b>161</b>	<b>256</b>	<b>–</b>	<b>417</b>	<b>Z x 6</b> <b>E x 4</b>	<b>14 ECTS (MW) + 16 ECTS (MP)</b>		
4		Drobnoustroje w ochronie środowiska	–MB413LD	26	36	–	62	E	4	MP	

	BLOK 14	Mikroorganizmy w procesach oczyszczania i ocenie toksyczności ścieków	- MB413ALD	-	26	-	26	Z	3	MW
		Rola mikroorganizmów w ocenie skażonych środowisk wodnych	- MB413BLD	-	26	-				
4		Immunologia z hematologią	-MB412LD	26	18	-	44	E	3	MP
	BLOK 15	Metody obrazowania mikroskopowego w immunologii	-MB412ALD	-	12	-	12	Z	1	MW
		Modele zwierzęce w nauce i praktyce	-MB412BLD	-	12	-				
4		Serologia z transfuzjologią	-MB407LD	-	27	-	27	Z	2	MP
	BLOK 16	Reakcje antygen: przeciwciała w wybranych testach diagnostycznych	-MB407ALD	-	12	-	12	Z	2	MW
		Techniki stosowane w immunologii transfuzjologicznej	-MB407BLD	-	12	-				
4	BLOK 17	Lektorat z języka obcego	-MB404LD	-	42	-	42	E	3	MW
4	BLOK 18	Wybrane zagadnienia z fizjologii roślin	-MB409ALD	12	14	-	26	Z	2	MW
		Metabolity wtórne: charakterystyka, funkcje, zastosowanie	-MB409BLD	12	14	-				
4		Fizjologia człowieka i zwierząt	-MB410LD	26	26	-	52	E	3	MP
4		WF	-	-	30	-	30	Z	-	MP
4		Praktyki zawodowe	-MB411LD	4 tygodnie			120	Z	8	MP
<b>RAZEM po 4. semestrze:</b>				<b>90</b>	<b>243</b>	<b>-</b>	<b>333 + 120</b>	<b>Z x 7 E x 4</b>	<b>11 ECTS (MW) + 20 ECTS (MP)</b>	
<b>RAZEM po II roku:</b>				<b>251</b>	<b>498</b>	<b>-</b>	<b>749 + 120</b>	<b>Z x 11 E x 8</b>	<b>25 ECTS (MW) + 36 ECTS (MP) 61 ECTS po II roku</b>	

Rok	semestr	Przedmiot		Szczegóły przedmiotu						Nazwa modułu		
				KOD (0400 –...)	Liczba godzin				Forma zaliczenia		ECTS	
					W	Ć	Sem./ Kon	Razem				
III	5	Biochemia kliniczna i analityka		–MB514LD	13	26	–	39	E	3	MP	
		BLOK 19	Zastosowanie enzymów w diagnostyce		–MB514ALD	13	13		26	Z	2	MW
			Wpływ żywienia na metabolizm organizmu		–MB514BLD	13	13					
	5	Podstawy diagnostyki i kontroli zakażeń <i>(Część wykładów prowadzona w języku angielskim)</i>		–MB515LD	26	36		62	E	4	MP	
		BLOK 20	Mikrobiologiczne badania naturalnych substancji bioaktywnych		–MB515ALD		16	–	16	Z	2	MW
			Kontrola bezpieczeństwa mikrobiologicznego w przemyśle		–MB515BLD		16	-				
	5	Mikrobiologia przemysłowa		–MB516LD	26	39	–	65	E	5	MP	
	5	Mikrobiologia techniczna		–MB517LD	-	13	-	13	Z	1	MP	
	5	Mykologia infekcyjna		–MB518LD	13	13	–	26	E	3	MP	
	5	Cytologia kliniczna		–MB507LD	13	13	–	26	Z	2	MP	
	5	Histologia		–MB519LD	8	18	–	26	Z	2	MP	
	5	Organizacja laboratoriów diagnostycznych i prawo medyczne		–MB512LD	–	–	13	13	Z	2	MP	
	5	Seminarium licencjackie		–MB513LD	–	–	13	13	Z	4	MP	
<b>RAZEM po 5. semestrze:</b>				<b>112</b>	<b>187</b>	<b>26</b>	<b>325</b>	<b>Z x 7 E x 4</b>	<b>4 ECTS (MW) + 26 ECTS (MP)</b>			

6	BLOK 21	Ekonomia	-MB609ALD	26	-	-	26	Z	3	MW
		Podstawy przedsiębiorczości	-MB609BLD	26	-	-				
6	Podstawy parazytologii		-MB601ALD	13	13	-	26	E	3	MP
6	Podstawy wirusologii		-MB601BLD	13	13	-	26	E	3	MP
6	Organizacja genomów bakteryjnych		-MB615LD	13	-	-	13	Z	1	MP
6	Genetyka drobnoustrojów		-MB602LD	26	39	-	65	E	5	MP
6	Etyka zawodowa		-MB612LD	13	-	-	13	Z	1	MP
6	Kwalifikowana pierwsza pomoc medyczna		-MB608LD	10	3	-	13	Z	1	MP
6	Seminarium licencjackie i PPD/ED		-MB614LD	-	-	13	13	Z	13	MP
<b>RAZEM po 6. semestrze:</b>				<b>114</b>	<b>68</b>	<b>13</b>	<b>195</b>	<b>Z x 5</b> <b>E x 3</b>	<b>3 ECTS (MW) + 27 ECTS (MP)</b>	
<b>RAZEM po III roku:</b>				<b>226</b>	<b>255</b>	<b>39</b>	<b>520</b>	<b>Z x 12</b> <b>E x 7</b>	<b>7 ECTS (MW) + 53 ECTS (MP) 60 ECTS po II roku</b>	





