

**PROGRAM STUDIÓW**  
**Kierunek studiów: Mikrobiologia**  
Obowiązuje od roku akademickiego: **2023/2024**

**Część I. Informacje ogólne.**

1. Nazwa jednostki prowadzącej kształcenie: **Wydział Biologii**
2. Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**
3. Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
4. Liczba semestrów: **6**
5. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **180**
6. Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: **2302**
7. Zaopiniowano na radzie wydziału w dniu: 07.03.2023.
8. Wskazanie dyscypliny wiodącej, w której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się oraz procentowy udział poszczególnych dyscyplin, w ramach których będą uzyskiwane efekty uczenia się określone w programie studiów: **nauki biologiczne**

<b>Nazwa dyscypliny wiodącej</b>	<b>Procentowy udział dyscypliny wiodącej</b>
Nauki biologiczne	100%
Razem:	100%

## Część II. Efekty uczenia się

Symbol opisu charakterystyk drugiego stopnia PRK	Symbol efektu uczenia się	Opis efektu uczenia się
Wiedza, absolwent zna i rozumie:		
P6S_WG	KP6_WG1	w zaawansowanym stopniu jedność i różnorodność organizmów, cechy charakterystyczne poszczególnych grup systematycznych, ze szczególnym uwzględnieniem mikroorganizmów
	KP6_WG2	złożone zależności pomiędzy budową i funkcjonowaniem komórek prokariotycznych, eukariotycznych, pseudotkanek, tkanek, narządów i organów
	KP6_WG3	złożone procesy metaboliczne, w tym związane z interakcjami pomiędzy organizmami prokariotycznymi i eukariotycznymi
	KP6_WG4	prawa matematyczne, fizyczne i chemiczne leżące u podstaw złożonych procesów biologicznych oraz funkcjonowania przyrody i środowiska
	KP6_WG5	zasady dziedziczenia i prawidłowości ewolucji organizmów
	KP6_WG6	korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem mikroorganizmów i wirusów w medycynie i gospodarce człowieka
	KP6_WG7	złożoność problemów związanych z ochroną środowiska, zachowaniem bioróżnorodności i ideą zrównoważonego rozwoju
	KP6_WG8	wybrane, zaawansowane zagadnienia z zakresu nauk biologicznych, w szczególności wiedzy mikrobiologicznej
	KP6_WG9	w zaawansowanym stopniu metody stosowane w laboratoriach mikrobiologicznych, w tym na poziomie molekularnym oraz metody i techniki prowadzenia badań terenowych
	KP6_WG10	narzędzia statystyczne i informatyczne niezbędne do opisu złożonych procesów przyrodniczych
	KP6_WG11	w zaawansowanym stopniu aktualne problemy i kierunki rozwoju nauk biologicznych oraz możliwości zastosowania wiedzy biologicznej w praktyce
P6S_WK	KP6_WK1	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji oraz rolę badań naukowych w ich rozwiązywaniu
	KP6_WK2	podstawowe zasady i uwarunkowania ekonomiczne, prawne i etyczne prowadzenia działalności naukowo-badawczej

	KP6_WK3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
	KP6_WK4	podstawowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zasady ergonomii
	KP6_WK5	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości
Umiejętności, absolwent potrafi:		
P6S_UW	KP6_UW1	wykorzystać zaawansowaną wiedzę dotyczącą szlaków biochemicznych, genetyki, anatomii i fizjologii w celu wykazania jedności i różnorodności organizmów
	KP6_UW2	identyfikować podstawowe grupy systematyczne organizmów, rozpoznawać taksony mikroorganizmów, grzybów, roślin i zwierząt charakterystyczne dla ekosystemów i biomów, w tym gatunki zagrożone, chronione i obce
	KP6_UW3	identyfikować i charakteryzować mikroorganizmy chorobotwórcze i probiotyczne oraz wykorzystywane w gospodarce i ochronie środowiska
	KP6_UW4	przedstawić założenia teorii komórkowej oraz wykazać unikatowy charakter wirusów
	KP6_UW5	dotrzeć do źródeł w języku ojczystym oraz obcym na poziomie B2 w celu pogłębiania, krytycznego analizowania i syntetyzowania wiedzy biologicznej, a także na potrzeby rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów oraz wykonania określonych zadań
	KP6_UW6	właściwie dobierać i stosować metody laboratoryjne i terenowe, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych, w celu wykonania badań biologicznych, prowadzić ich dokumentację oraz wyciągać wnioski
	KP6_UW7	posługiwać się odpowiednio dobranymi narzędziami statystycznymi i technikami informatycznymi w celu analizy danych zebranych podczas prowadzenia doświadczeń i obserwacji w laboratorium lub terenie
	KP6_UW8	prezentować w formie pisemnej i ustnej, z użyciem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, wyniki badań, opinii i teorii naukowych
P6S_UK	KP6_UK1	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych
	KP6_UK2	aktywnie uczestniczyć w dyskusji, przedstawiać i uzasadniać swoje stanowisko oraz ustosunkowywać się do opinii innych
	KP6_UK3	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego

P6S_UO	KP6_UO1	planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową w celu rozwiązywania problemów i wykonania powierzonych zadań
	KP6_UO2	pracować w zespole realizując zadania i rozwiązując problemy, także o charakterze interdyscyplinarnym
P6S_UU	KP6_UU1	samodzielnie planować własne kształcenie w celu stałego poszerzania swoich kompetencji
Kompetencje społeczne, absolwent jest gotów do:		
P6S_KK	KP6_KK1	krytycznej analizy informacji z różnych źródeł, oceniając ich wiarygodność i przydatność w praktyce zawodowej
	KP6_KK2	uznania znaczenia wiedzy ogólnej i specjalistycznej z zakresu nauk biologicznych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
	KP6_KK3	zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
P6S_KO	KP6_KO1	wypełniania zobowiązań i współorganizowania działań na rzecz społeczeństwa poprzez identyfikowanie zagrożeń środowiska przyrodniczego oraz zdrowia publicznego
	KP6_KO2	kreatywności w podejmowaniu działań na rzecz propagowania właściwych postaw prozdrowotnych oraz proekologicznych
	KP6_KO3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
P6S_KR	KP6_KR1	poszanowania pracy własnej i innych członków zespołu
	KP6_KR2	odpowiedzialnego wypełniania zadań w zależności od zajmowanego stanowiska w zespole
	KP6_KR3	przestrzegania zasad etyki zawodowej i dbania o tradycje wykonywanego zawodu

Objaśnienia oznaczeń:

P6 – poziom PRK (6 - studia pierwszego stopnia)

S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W – wiedza	G – głębia i zakres
	K – kontekst
U – umiejętności	W – wykorzystanie wiedzy
	K – komunikowanie się
	O – organizacja pracy
	U – uczenie się
K – kompetencje społeczne	K – krytyczna ocena
	O – odpowiedzialność
	R – rola zawodowa

### **Część III. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się**

#### **Treści programowe zajęć lub grup zajęć:**

**Grupa Zajęć\_1 Przedmioty kształcenia ogólnego:** język obcy, wychowanie fizyczne, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona własności intelektualnej, podstawy przedsiębiorczości, przedmiot z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych

**Symbole efektów uczenia się:** KP6\_WK1, WK2, WK3, WK4, WK5, UW5, UK1, UK2, UK3, KK1, KO3, KR3

#### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do Grupy Zajęć\_1:**

W ramach tej grupy zajęć student realizuje 240 godzin, do których przypisanych jest 13 punktów ECTS. Realizacja przedmiotów zapewni zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji na temat najważniejszych zagadnień z zakresu ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy a także uwarunkowań etycznych i prawnych funkcjonowania nauk ścisłych i przyrodniczych, ze szczególnym uwzględnieniem nauk biologicznych. Student podniesie swoją świadomość społeczną związaną ze zrównoważonym rozwojem oraz miejscem człowieka w przyrodzie. Przekazana zostanie wiedza dotycząca najważniejszych zagadnień prawa i ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej. Student pozna również sposoby planowania i realizacji przedsięwzięć technologicznych oraz podstawy planowania biznesowego. Kształcona i doskonalona będzie też umiejętność posługiwania się podstawową i specjalistyczną terminologią fachową w języku obcym na poziomie B2, przydatna w opisywaniu zjawisk przyrodniczych na różnym poziomie organizacji życia. Pozwoli to studentom angażować się w dyskusje na różnych forach i podnieść atrakcyjność absolwentów kierunku mikrobiologia na rynku pracy. Zajęcia z zakresu wychowania fizycznego pozwolą utrzymać kondycję fizyczną studentów na właściwym poziomie oraz kształtować świadomość znaczenia aktywności fizycznej w zachowaniu zdrowia psychofizycznego.

**Grupa Zajęć\_2 Przedmioty podstawowe:** matematyka i statystyka, podstawy chemii, biofizyka z elementami fizyki, techniki informacyjne

**Symbole efektów uczenia się:** KP6\_WG4, WG10, UW6, UW7, UO2, KR1

#### **Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do Grupy Zajęć\_2:**

W ramach tej grupy zajęć student realizuje 150 godzin, do których przypisanych jest 11 punktów ECTS. Grupa Zajęć 2. zawiera treści niezbędne w toku studiów biologicznych, sięgające do wiedzy z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych. Zostały tu zawarte treści mające na celu rozszerzenie wiedzy chemicznej z chemii ogólnej, analitycznej i organicznej, przybliżenie możliwości przeprowadzania wnioskowania

statystycznego oraz umiejętności eksperymentalnego wyznaczania i obliczania parametrów biofizycznych, zastosowania odpowiednich metod laboratoryjnych i obliczeniowych w analizie przebiegu procesów biofizycznych. Poza tym, student rozwija umiejętności posługiwania się odpowiednio dobranymi narzędziami statystycznymi i technikami informatycznymi w celu analizy i interpretacji różnorodnych danych przyrodniczych.

**Grupa Zajęć\_3 Przedmioty kierunkowe:** biologia komórki, genetyka ogólna, wstęp do mikrobiologii, biochemia, immunologia ogólna, mikrobiologia stosowana, mikroorganizmy w środowisku, podstawy wirusologii, techniki molekularne, biochemia mikroorganizmów, genetyka mikroorganizmów, różnorodność świata roślin, różnorodność świata zwierząt, diagnostyka mikroorganizmów, ekologia ogólna, immunodiagnostyka, mechanizmy ewolucji, mikroorganizmy chorobotwórcze, parazytologia, fizjologia roślin, fizjologia zwierząt, podstawy biotechnologii, podstawy toksykologii

**Symbole efektów uczenia się:** KP6\_WG1, WG2, WG3, WG5, WG6, WG7, WG9, WG10, WG11, UW1, UW2, UW3, UW4, UW5, UW6, UW7, UW8, UK1, UK2, UO1, UO2, KK1, KK2, KO1, KO2, KR1, KR2

**Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do Grupy Zajęć\_3:**

W ramach tej grupy zajęć student realizuje 1206 godzin, do których przypisanych jest 98 punktów ECTS. Treści kształcenia ujęte w tej grupie zajęć mają za zadanie realizację efektów uczenia się, które warunkują wykształcenie absolwenta kierunku umiejscowionego w dyscyplinie nauki biologiczne. Student poznaje zagadnienia dotyczące budowy komórki i procesów komórkowych, biochemii, różnorodności i budowy zwierząt bezkręgowych i kręgowych, roślin zarodnikowych, nasiennych i grzybów, łącząc te grupy organizmów ze środowiskiem ich życia. Student pozna także zasady dziedziczenia i prawidłowości ewolucji organizmów. W oparciu o uzyskaną wiedzę student będzie potrafił rozpoznawać zasadnicze procesy kształtujące populacje, biocenozy i ekosystemy jak też podstawowe formy i metody ochrony zasobów przyrodniczych. Ponadto, student zapozna się z podstawowymi technikami i osiągnięciami inżynierii genetycznej i biotechnologii. Zdobyta wiedza pozwoli studentowi przeprowadzić analizę problemu biologicznego i zaproponować sposób jego rozwiązania, a także da podstawę do doskonalenia umiejętności prowadzenia eksperymentów biologicznych.

Treści kształcenia zawarte w tej grupie zajęć mają także za zadanie realizację efektów uczenia się ściśle powiązanych z obszarem mikrobiologii. Student pozna metody identyfikacji podstawowych grup systematycznych mikroorganizmów i nauczy się je rozpoznawać. Efektem realizacji przedmiotów z tej grupy zajęciowej będzie poznanie zagrożeń mikrobiologicznych i możliwości wykorzystania mikroorganizmów i wirusów w medycynie i gospodarce człowieka. Student pozna procesy metaboliczne i reakcje biochemiczne charakterystyczne dla poszczególnych grup mikroorganizmów oraz procesy biochemiczne związane z interakcjami pomiędzy

mikroorganizmami i innymi grupami organizmów żywych. Doskonalona będzie również umiejętność posługiwania się metodami laboratoryjnymi i terenowymi stosowanymi w badaniach mikrobiologicznych. Student zdobędzie także wiedzę z zakresu różnych aspektów oddziaływania mikroorganizmów z elementami środowiska naturalnego oraz innymi organizmami, a także sposobów wykorzystania tych interakcji w gospodarce człowieka.

**Grupa Zajęć\_4, Przedmioty do wyboru:** Bloki przedmiotów do wyboru W1-W17

**Symbole efektów uczenia się:** KP6\_WG1, WG2, WG7, WG8, WG9, WG10, UW1, UW2, UW3, UW8, KK2, KO1, KO2, KR2

**Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do Grupy Zajęć\_4:**

Przedmioty do wyboru pogrupowane zostały w 17 bloków (W1 – W17), przypisując im 39 punktów ECTS. Moduł ten realizowany jest w ciągu 556 godzin. W ramach 17 bloków przedmiotów do wyboru student poszerza swoją wiedzę i umiejętności w zakresie szeroko pojętych nauk biologicznych, zgodnie z własnymi zainteresowaniami. W module tym student ma możliwość poszerzenia wiedzy i umiejętności m. in. w zakresie mikrobiologii eksperymentalnej, bioremediacji, biotechnologii, ekologii roślin, różnorodności fauny, metod badawczych w mikrobiologii, metod statystycznych, immunohematologii, ewolucji organizmów, mikroorganizmów w służbie człowieka i in. Lista przedmiotów do wyboru jest corocznie modyfikowana w zależności od potrzeb studentów i wymagań rynku pracy. W ramach tej grupy zajęć student może wybrać także przedmioty realizowane w języku angielskim.

**Grupa Zajęć\_5, Przedmioty dyplomowe:** pracownia dyplomowa, seminarium dyplomowe

**Symbole efektów uczenia się:** KP6\_WG8, WG9, WG10, WG11, WK1, UW5, UW6, UW7, UW8, UK1, UK2, UU1, KK1, KK2, KR3

**Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do Grupy Zajęć\_5:**

Student uczestniczy w pracowni dyplomowej oraz seminarium dyplomowym w ciągu 150 godzin, zdobywając 13 punktów ECTS. Zajęcia z tej grupy pozwolą studentowi na zdobycie wiedzy i praktycznych umiejętności, przygotowujących do napisania pracy dyplomowej, zaprezentowania jej założeń i zdania egzaminu dyplomowego. Student ma możliwość wyboru pracowni dyplomowej i seminarium dyplomowego w zakresie mikrobiologii ogólnej i molekularnej lub mikrobiologii środowiska. Wyboru tematu pracy dyplomowej student dokonuje pod koniec semestru 4., zgodnie z własnymi zainteresowaniami.

**Grupa Zajęć\_6, Praktyki zawodowe**

**Symbole efektów uczenia się:** KP6\_WG11, UK1, UO1, UU1, KK3, KO3, KR1, KR2

**Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przypisanych do Grupy Zajęć\_6:**

Praktyki zawodowe realizowane są w ciągu 3 tygodni (15 dni roboczych/120 godzin lekcyjnych/90 godzin zegarowych) w semestrze 4, stanowiąc 6 punktów ECTS. Zasady ich odbywania określa Regulamin studenckich praktyk zawodowych na Wydziale Biologii. Praktyka umożliwi studentom weryfikację i wykorzystanie teoretycznej wiedzy podczas pracy w przedsiębiorstwach, laboratoriach i placówkach naukowo-badawczych oraz zapoznanie z lokalnym rynkiem pracy. Student w czasie praktyk nabywa umiejętności pracy w zespole, jak i samodzielnego wykonywania postawionych przed nim zadań. Forma praktyki wynika ze specyfiki pracodawcy (analizy laboratoryjne, analiza danych i ich opracowanie, i in.).

**Wymiar (w tygodniach oraz godzinach), zasady i formę odbywania praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk**

Praktyki zawodowe realizowana są w ciągu 3 tygodni (15 dni roboczych/120 godzin lekcyjnych/90 godzin zegarowych) w semestrze 4, stanowiąc 6 punktów ECTS. Zasady ich odbywania określa Regulamin studenckich praktyk zawodowych na Wydziale Biologii. Organizowana są zgodnie z programem praktyk na kierunku biologia studia pierwszego stopnia.

**Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia**

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest prowadzona z zastosowaniem zróżnicowanych form sprawdzania, adekwatnych do kategorii wiedzy, umiejętności lub kompetencji społecznych, których one dotyczą. Efekty uczenia się są weryfikowane i oceniane w toku studiów także w zależności od formy zajęć poprzez: wejściówki, kolokwia, sprawozdania, prezentacje, prace pisemne, obserwację aktywności studenta podczas zajęć i realizacji zadań oraz przez zaliczenia i/lub egzaminy pisemne bądź ustne z poszczególnych przedmiotów. Zaliczenia i egzaminy mogą się odbywać stacjonarnie lub online.

**Warunki ukończenia studiów oraz uzyskiwany tytuł zawodowy**

Warunkiem ukończenia studiów pierwszego stopnia na kierunku mikrobiologia i uzyskania tytułu zawodowego licencjata jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się, którym w programie studiów przypisano co najmniej 180 punktów ECTS oraz spełnienie wymogów przewidzianych programem studiów, przygotowanie pracy dyplomowej (licencjackiej) i zdanie egzaminu dyplomowego (licencjackiego).

Dyplomowanie studentów przebiega zgodnie z Regulaminem studiów Uniwersytetu w Białymstoku. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest spełnienie



wszystkich wymogów przewidzianych programem studiów oraz otrzymanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent. Egzamin dyplomowy prowadzony jest w formie ustnej przez komisję powołaną przez dziekana. W skład komisji przeprowadzającej ustny egzamin dyplomowy wchodzi promotor i recenzent. Komisji przewodniczy dziekan, prodziekan lub wyznaczony przez dziekana nauczyciel akademicki, posiadający co najmniej stopień naukowy doktora. Zasady przeprowadzenia egzaminu dyplomowego ustala Rada Wydziału. Warunkiem zaliczenia egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena komisji. Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł licencjata.

