



UCHWAŁA NR 91/2021
SENATU UNIWERSYTETU WROCŁAWSKIEGO
z dnia 23 czerwca 2021 r.

**w sprawie programu studiów dla kierunku *mikrobiologia*
na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2021 poz. 478, z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

§ 1. Senat Uniwersytetu Wrocławskiego ustala program studiów dla kierunku *mikrobiologia* na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim w brzmieniu określonym w załącznikach nr 1 i 2 do niniejszej uchwały.

2. Program studiów, o którym mowa w ust. 1, obowiązuje dla cykli kształcenia rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022.

§ 2. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu UW
Rektor: *prof. P. Wiszewski*

PROGRAM STUDIÓW: MIKROBIOLOGIA, STUDIA STACJONARNE I STOPNIA

NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.	ćw. ter.
SEMESTR 1									
Przedmioty obowiązkowe									
Biologia mikroorganizmów Biology of microorganisms	4	E	60	30				30	
Metody w mikrobiologii-hodowle drobnoustrojów Methods in microbiology-cultivation of microorganisms	4	Z	50	10	10			30	
Podstawy systematyki Eukaryota Basics of Eucaryota systematics	5	E	60	30			30		
Biologia człowieka Human biology	3	E	50	20			30		
Chemia dla mikrobiologów Chemistry for microbiologists	5	E	70	30				40	
Obliczenia chemiczne w mikrobiologii Chemical calculations in microbiology	1	Z	15		15				
Postawy biologii komórki zwierzęcej Basics of animal cell biology	2	Z	30	10				20	
Podstawy komunikacji formalnej Fundamentals of formal communication	1	Z	15		15				
Prawo autorskie i prawo pracy Copyright and labor law	1	Z	15	15					
Szkolenie BHP i Ppoż. Health and safety		Z	4				4		
Razem:	26		369	145	40		64	120	

Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:									
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	4								
Bezpieczeństwo ekologiczne Ecological security	4	Z	50	20		30			
Ekologia Ecology	4	Z	50	20			30		
Liczba egzaminów w semestrze 1:		4							
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.	ćw. ter.
SEMESTR 2									
Przedmioty obowiązkowe									
Parazytologia ogólna General parasitology	6	E	75	30				45	
Techniki laboratoryjne dla mikrobiologów Laboratory techniques for microbiologists	4	Z	45	15				30	
Metody in silico i statystyka dla biologów Methods in silico and statistics for biologists	3	Z	45	15			30		
Podstawy biologii komórki roślinnej Basics of plant cell biology	2	E	30	15				15	
Mikrobiologia środowiska Environmental microbiology	4	E	50	20			30		
Biochemia dla mikrobiologów Biochemistry for microbiologists	6	E	60	30				30	
Psychologiczno-biologiczne uwarunkowania ludzkich zachowań Psycho-biological determinants of human behavior	3	Z	45	30			15		
Wychowanie fizyczne Sport activities	0	Z	30				30		
Razem:	28		380	155			105	120	

Przedmioty do wyboru za pkt ECTS:									
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	2								
Podstawy anatomii roślin Introduction to plant anatomy	2	Z	30	15				15	
Histologia zwierząt Animal histology	2	Z	30	10				20	
Liczba egzaminów w semestrze 2:		4							
Liczba egzaminów na I roku:		8							
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.	ćw. ter.
SEMESTR 3									
Przedmioty obowiązkowe									
Genetyka ogólna General genetics	6	E	75	30				45	
Bakteriologia Bacteriology	4	E	50	20				30	
Historia mikrobiologii i parazytologii History of microbiology and parasitology	2	Z	30	10		20			
Biofizyka komórki Cell biophysics	3	E	45	30	15				
Programy stypendialne dla studentów nauk biologicznych Scholarship programs for students of biological sciences	1	Z	10			10			
Język angielski English	4	Z	60				60		
Wychowanie fizyczne Sport activities	0	Z	30				30		
Razem:	20		300	90	15	30	90	75	

Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:									
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	10								
PANEL MIKROBIOLOGICZNY	5								
Mikrobiomy Microbiomes	2	Z	20	10				10	
Wektory i patogeny Vectors and pathogens	2	Z	20			20			
Mikroorganizmy i rośliny użytkowe Microorganisms and useful plants	2	Z	30	15				15	
Mikroorganizmy w nauce, medycynie i biotechnologii Microorganisms in science, medicine and biotechnology	3	Z	35	15		20			
Edukacja środowiskowa* Environmental Education	3	Z	30	15		10			5
Methods in experimental research	3	Z	25	10			15		
PANEL BIOLOGICZNY	5								
Fizjologia człowieka Human Physiology	4	Z	60	30				30	
Podstawy zoologii kręgowców Basics of vertebrate zoology	2	Z	25	10				15	
Podstawy zoologii bezkręgowców Basics of invertebrate zoology	2	Z	25	10				15	
Ekosystemy ekstremalne Extreme ecosystems	2	Z	30	30					
Fizjologia roślin-wprowadzenie Plant physiology-introduction	2	Z	30	15				15	
Ekologia człowieka Human ecology	3	E	30	30					
Biology of plants	2	Z	15	15					

Metody antropologiczne w kryminalistyce Anthropological methods in forensic science	2	Z	30				30		
Liczba egzaminów w semestrze 3:		3 (4)							
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.	ćw. ter.
SEMESTR 4									
Przedmioty obowiązkowe									
Genetyka molekularna Molecular genetics	6	E	90	30	15			45	
Mikrobiologia przemysłowa Industrial microbiology	4	E	50	20				30	
Metody w mikrobiologii-preparatyka Methods in microbiology-preparation	3	E	45	15				30	
Mykologia Mycology	5	E	60	30				30	
Język angielski English	4	Z	60				60		
Razem:	22		305	95	15		60	135	
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:	8								
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:									
PANEL MIKROBIOLOGICZNY	4								
Wprowadzenie do fitopatologii* Introduction to Phytopathology	3	Z	35	15			20		
Praktyki zawodowe** Vocational practice	2	Z	40						
Molekularne aspekty organizacji komórki Molecularr aspects of cell organisation	3	Z	50	30				20	

Zdrowie człowieka Human health	2	Z	25	15		10			
Biologia biofilmów Biology of biofilm	2	Z	30	10	5			15	
Pasożyty i parazytozy zwierząt udomowionych Parasites and parasitoses of domestic animals	1	Z	15	15					
PANEL BIOLOGICZNY	4								
Różnorodność roślin i grzybów Diversity of plants and fungi	4	Z	45	15				30	
Hodowle komórek roślinnych Plant cell culture	3	Z	45	15				30	
Podstawy biologii mikrofauny Introduction to biology of microfauna	2	Z	25	10				15	
Biologia rozwoju gatunków modelowych Developmental biology of model species	2	Z	30	15			15		
Biocenozy* Biocenoses	2	Z	20					10	10
Liczba egzaminów w semestrze 4:		4							
Liczba egzaminów na II roku:		7 (8)							
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.	ćw. ter.
SEMESTR 5									
Przedmioty obowiązkowe									
Choroby pasożytnicze człowieka Human parasitosis	3	Z	45	20			25		
Wirusologia Virology	5	E	60	30			30		
Immunologia ogólna General immunology	5	E	60	30				30	

Mikroflora człowieka Human microbiota	3	E	40	20				20	
Język angielski English	4	E	60				60		
Przygotowanie pracy licencjackiej Preparation of bachelor thesis	10	Z	BW						
Razem:	30		265	100			115	50	
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:									
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	0								
Liczba egzaminów w semestrze 5:		4							
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.	ćw. ter.
SEMESTR 6									
Przedmioty obowiązkowe									
Budowa i funkcje struktur komórkowych mikroorganizmów Structure and function of microbial cell units	4	Z	60	30				30	
Ewolucjonizm Evolutionary biology	5	E	60	30			30		
Techniki przygotowania pracy dyplomowej (konwersatorium) Techniques of scientific thesis elaboration	2	Z	15		15				
Przygotowanie pracy licencjackiej Preparation of bachelor thesis	10	Z	BW						
Razem:	21		135	60	15		30	30	
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:									
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	9								

Techniki histologiczne w diagnostyce medycznej Histological techniques and their diagnostic application	4	Z	45	15				30	
Rozwój osobniczy i zdrowie człowieka Ontogenesis and human health	4	Z	60	30			30		
Forensic microbiology	2	Z	20	20					
Technologie genomowe Genom technologies	3	Z	45	15	15			15	
Podstawy mikrobiologii weterynaryjnej Basics of veterinary microbiology	2	Z	20	10		10			
Inżynieria genetyczna Genetic engineering	2	Z	30	10		10		10	
Bioterroryzm Bioterrorism	2	Z	20	10		10			
Mikroflora Arktyki Microflora of Arctic	2	Z	20	10		10			
Parazytozy tropikalne Tropical parasitosis	1	Z	15	15					
Mikrobiologia żywności Food microbiology	3	Z	30	15		5	10		
Liczba egzaminów w semestrze 6:		1							
Liczba egzaminów na roku III:		5							
Liczba godzin obowiązkowych w ciągu 6 semestrów:			1754						
Liczba godzin z przedmiotów do wyboru w ciągu 6 semestrów:			415						
Łącznie			2169						
Semestry 5 i 6 na wszystkich specjalnościach studiów mogą być realizowane w sposób alternatywny poprzez realizację projektu badawczego w ramach IPPS, opcja ta przeznaczona jest wyłącznie dla studentów ze średnią minimum 4.5. Student w semestrze 5. i 6. będzie zobowiązany do									

dokończenia kształcenia językowego, do realizacji pracy dyplomowej oraz do ułożenia indywidualnego programu studiów tak, aby każdy z semestrów ukończyć na poziomie min. 30 ECTS.

Projekt badawczy, semestr 5 Research project	10	Z	bw						
Projekt badawczy, semestr 6 Research project	10	Z	bw						

LEGENDA

* studenci ponoszą koszty wyjazdu i utrzymania podczas ćwiczeń terenowych

** 40 godzin praktyk jest równe 2 tyg.

Wskaźniki ECTS

Liczba punktów ECTS niezbędna do uzyskania kwalifikacji	180
Łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	180
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	12
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły na zajęciach ogólnouczelnianych (lektoraty, moduły związane z przygotowaniem do zawodu nauczyciela)	12
Wymiar praktyki zawodowej i liczba punktów ECTS przypisanych praktykom określonym w programie studiów	2 zajęcia do wyboru
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla programu przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	nie dotyczy
Procentowy udział poszczególnych dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia. Suma udziałów musi być równa 100%	nie dotyczy

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW

Kierunek studiów: Mikrobiologia Dyscyplina naukowa: nauki biologiczne (100%) Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia Poziom kwalifikacji: 6 Profil kształcenia: ogólnoakademicki Tytuł zawodowy: licencjat		
Kod efektu uczenia się dla kierunku studiów	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Mikrobiologia</i> absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK (<i>kody</i>)
WIEDZA		
K_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii niezbędną dla zrozumienia podstawowych zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie żywej i nieżytwej	P6S_WG
K_W02	opisuje najważniejsze problemy z zakresu mikrobiologii w powiązaniu z innymi dyscyplinami i podstawowymi sektorami działalności społeczno-gospodarczej	P6S_WG P6S_WK
K_W03	wskazuje na powiązania i znaczenie mikrobiologii, mykologii, parazytologii, immunologii i genetyki w obszarze nauk przyrodniczych	P6S_WG
K_W04	proponuje możliwości wykorzystania mikrobiologii, genetyki i immunologii w praktyce laboratoryjnej, przemysłowej i ochronie środowiska oraz rozpoznaje ewentualne zagrożenia wynikające z aplikacji technik inżynierii genetycznej (GMO)	P6S_WG
K_W05	identyfikuje narzędzia matematyki, statystyki i informatyki niezbędne dla opisu zjawisk przyrodniczych, w tym w opisie zmienności biologicznej	P6S_WG
K_W06	charakteryzuje mikrobiocenozy oraz ich udział w procesach przyrodniczych (cyklach biogeochemicznych) oraz w ochronie środowiska i zdrowia	P6S_WG
K_W07	rozumie interakcje wewnątrz- i międzygatunkowe, ze szczególnym uwzględnieniem związków drobnoustrojów ze środowiskiem, człowiekiem oraz jego zdrowiem	P6S_WG
K_W08	tłumaczy podłoże i mechanizmy zmienności genetycznej wszystkich grup organizmów	P6S_WG
K_W09	wskazuje na przestrzenne uwarunkowania bioróżnorodności szczególnie, z uwzględnieniem zmienności w obrębie mikroorganizmów	P6S_WG
K_W10	zna budowę, podstawy fizjologii i zmienność organizmów na poziomie molekularnym, organizmalnym i populacyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem biologii i ekologii człowieka	P6S_WG
K_W11	charakteryzuje dzieje życia na Ziemi, mechanizmy funkcjonowania życia na poziomie populacji, biocenozy i ekosystemu z podkreśleniem roli mikroorganizmów	P6S_WG
K_W12	objaśnia podstawowe zagadnienia ewolucjonizmu i ich związek z biologią człowieka, rolnictwem, gospodarką zasobami naturalnymi, ochroną przyrody i środowiska	P6S_WG
K_W13	przedstawia najważniejsze zależności funkcjonalne między składowymi komórkami prokariotycznej i eukariotycznej	P6S_WG
K_W14	zna genetyczne, biochemiczne oraz immunologiczne podstawy funkcjonowania organizmów	P6S_WG

K_W15	zna okresy rozwoju rodowego i osobniczego człowieka oraz typy biologicznych zmian przystosowawczych na poziomie organizmalnym i populacyjnym	P6S_WG
K_W16	rozumie podstawy funkcjonowania układu odpornościowego oraz negatywne skutki jego wadliwego działania	P6S_WG
K_W17	rozdziela pozytywną i negatywną rolę mikroorganizmów w środowisku i gospodarce człowieka	P6S_WG
K_W18	zna techniki i sprzęt laboratoryjny i zasady pobierania próbek środowiskowych i biologicznych do badań, oraz metody hodowli <i>in vitro</i>	P6S_WG
K_W19	rozumie środowiskowe i biologiczne uwarunkowania zdrowia, sposoby jego oceny i ochrony, w tym rolę aktywności ruchowej	P6S_WG
K_W20	objaśnia znaczenie mikrobiologii, mykologii i parazytologii w budowaniu bezpieczeństwa ekologicznego i zdrowotnego	P6S_WG P6S_WK
K_W21	zna biologię i ekologię mikroorganizmów wykorzystywanych w procesach technologicznych	P6S_WG P6S_WK
K_W22	wymienia czynniki szkodliwe dla zdrowia, w tym szczególnie czynniki biologiczne, zna zasady i krajowe elementy systemu ochrony zdrowia oraz polityki zdrowotnej	P6S_WG
K_W23	zna procedury postępowania w przypadku zagrożeń i teoretyczne podstawy działań interwencyjnych	P6S_WG
K_W24	objaśnia prawno-ekonomiczne procedury przedsiębiorczości, głównie zasady funkcjonowania laboratoriów	P6S_WK
K_W25	definiuje pojęcia z zakresu praw autorskich, praw ochrony własności intelektualnej i patentowej	P6S_WK
K_W26	rozumienie zasady i techniki pisania pracy dyplomowej	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	wykonuje podstawowe obliczenia matematyczne, fizyczne, chemiczne i genetyczne do opisu zjawisk i analizy danych biologicznych	P6S_UW
K_U02	w oparciu o metodykę przeprowadza doświadczenia z zakresu szeroko pojętej biologii molekularnej	P6S_UW
K_U03	analizuje uzyskane wyniki badań własnych i rozwiązuje proste problemy badawcze dobierając adekwatne do potrzeb metody, w tym statystyczne i informatyczne	P6S_UW
K_U04	podejmuje działania monitoringowe, diagnostyczne, krytycznie oceniając ich rezultaty i dyskutuje je ze specjalistami	P6S_UW
K_U05	opracowuje raport naukowy, w języku polskim lub angielskim z przeprowadzonych doświadczeń i obserwacji z wykorzystaniem metod statystycznych	P6S_UK
K_U06	operuje terminologią biologiczną, ze szczególnym uwzględnieniem słownictwa mikrobiologicznego	P6S_UK
K_U07	czyta ze zrozumieniem i analizuje literaturę fachową w języku ojczystym, a także teksty w języku angielskim, który zna na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
K_U08	stosuje zasady jałowości i pracy sterylnej w hodowli mikroorganizmów	P6S_UW
K_U09	posługuje się w pracy laboratoryjnej i terenowej technikami, sprzętem i aparaturą wykonując proste eksperymenty pomiarowe i wybrane ekspertyzy badawcze w tym również typowe dla mikrobiologii	P6S_UW
K_U10	przygotowuje roztwory oraz wybrane podłoża mikrobiologiczne i mykologiczne	P6S_UW

K_U11	wykorzystuje podczas pracy laboratoryjnej i terenowej standardowe techniki biologiczne, mikrobiologiczne, parazytologiczne, immunologiczne i genetyczne	P6S_UW
K_U12	sporządza preparaty i rysunki różnych obiektów biologicznych	P6S_UW
K_U13	identyfikuje problemy zawodowe w zakresie powstawania i rozwoju kierunków badawczych	P6S_UO
K_U14	przeprowadza obserwacje, pomiary fizyko-chemiczne i biologiczne w warunkach terenowych i laboratoryjnych	P6S_UW
K_U15	krytycznie ocenia wyniki własnej pracy i zaniedbania w praktyce	P6S_UU
K_U16	dba o bezpieczeństwo środowiskowe i zdrowotne, prowadzi higieniczny tryb życia	P6S_UW
K_U17	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium oraz zasady wynikające z ochrony własności intelektualnej	P6S_UW
K_U18	uczy się samodzielnie wyznaczonych przez prowadzącego zagadnień	P6S_UU
K_U19	korzysta z różnych źródeł informacji, także elektronicznych, które opracowuje pisemnie i prezentuje ustnie	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	P6S_KK
K_K02	docenia rolę mikrobiologii w ochronie środowiska i zdrowia	P6S_KK
K_K03	jest zdolny do krytycznej oceny wyników badań laboratoryjnych i terenowych	P6S_KK
K_K04	jest odpowiedzialny za sprzęt, aparaturę, pracę własną i zespołową	P6S_KO
K_K05	wykazuje umiejętność ustalania priorytetów w działalności zawodowej oraz osobistej, w tym ochrony zdrowia, sprawności intelektualnej i ruchowej	P6S_KR
K_K06	wykazuje zainteresowanie przedmiotem studiów, pracą zawodową, dąży do aktualizowania swojej wiedzy i jej racjonalnego osądu	P6S_KR
K_K07	świadomie stosuje zasady etyki w nauce i gospodarowaniu	P6S_KR
K_K08	potrafi inspirować, organizować działalność i prezentować własne racje i dyskutować opinie innych osób	P6S_KO
K_K09	jest przygotowany do pracy w laboratorium, do prowadzenia działalności gospodarczej z uwzględnieniem podstawowych zasad ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony intelektualnej własności	P6S_KR

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K_W - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

Pokrycie efektów uczenia się określonych w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji przez efekty kierunkowe

Kierunek studiów: Mikrobiologia Poziom kształcenia: studia I stopnia Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Kod składnika opisu Polskiej Ramy Kwalifikacji	Efekty uczenia się określone w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku <i>Mikrobiologia</i>
WIEDZA		
P6S_WG	w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, K_W21, K_W22, K_W23, K_W26
P6S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; podstawowe ekonomiczne, prawne etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K_W02, K_W20, K_W21, K_W24, K_W25
UMIEJĘTNOŚCI		
P6S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji - dobór i stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U14, K_U16, K_U17, K_U19
P6S_UK	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i różnie opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Opisu Kształcenia Językowego	K_U05, K_U06, K_U07
P6S_UO	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K_U13
P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K_U15, K_U18

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K01, K_K02, K_K03
P6S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K04, K_K08
P6S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym: - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych - dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K05, K_K06, K_K07, K_K09

Objaśnienie symboli:

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty uczenia się

K_W – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

Matryca efektów uczenia się, form ich realizacji oraz metod weryfikacji

Mikrobiologia studia I stopnia

zajęcia lub moduły zajęć

Nazwa przedmiotu	Biologia mikroorganizmów	Metody w mikrobiologii-hodowle ...	Podstawy systematyki Eukaryota	Biologia człowieka	Chemia dla mikrobiologów	Obliczenia chemiczne w mikrobiologii	Podstawy biologii komórki zwierzęcej	Podstawy komunikacji formalnej	Prawo autorskie i prawo pracy	Parazytologia ogólna	Techniki laboratoryjne dla mikrobiologów	Metody in silico i statystyka dla biologów	Podstawy biologii komórki roślinnej	Mikrobiologia środowiska	Biochemia dla mikrobiologów	Psychologiczno-biologiczne uwarunkowania ...	Genetyka ogólna	Bakteriologia	Historia mikrobiologii i parazytologii	Biofizyka komórki	Język obcy nowożytny-angielski	Metody antropologiczne w kryminalistyce	Genetyka molekularna	Mikrobiologia przemysłowa	Metody w mikrobiologii-preparatyka	Mykologia	Język obcy nowożytny-angielski	Choroby pasożytnicze człowieka	Wirusologia	Immunologia ogólna	Mikroflora człowieka	Język obcy nowożytny- angielski	Przygotowanie pracy licencjackiej	Budowa i funkcje struktur komórkowych	Ewolucjonizm	Techniki przygotowania pracy dyplomowej	Przygotowanie pracy licencjackiej	Programy stypendialne dla studentów nauk...						
ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ																																												
wiedza																																												
K_W01			x		x	x	x				x				x	x				x		x																						
K_W02					x									x					x			x																						
K_W03														x			x		x				x						x		x													
K_W04																x							x	x																	x			
K_W05			x																	x																								
K_W06														x				x									x																	
K_W07				x						x				x		x											x		x	x	x	x												
K_W08																x	x																											
K_W09	x											x																																
K_W10	x			x						x					x	x																												
K_W11																																												
K_W12																																												
K_W13	x												x																															
K_W14															x	x																												
K_W15				x																																								

l.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
1.	Biologia mikroorganizmów *	Historia mikrobiologii, podstawy klasyfikacji mikroorganizmów, porównanie budowy komórki eukariotycznej i prokariotycznej z elementami Augmented Reality, przebieg podstawowych procesów metabolicznych bakterii, występowanie bakterii w środowisku i chorobotwórczość wybranych gatunków drobnoustrojów, podstawowe techniki hodowli bakterii, wymagania odżywcze, wpływ wybranych czynników fizycznych i chemicznych na wzrost bakterii, pigmenty bakteryjne
2.	Metody w mikrobiologii - hodowle drobnoustrojów	Podłoża mikrobiologiczne. Techniki posiewu i transferu drobnoustrojów. Podstawy pracy w warunkach jałowych - sterylizacja i dezynfekcja. Wzrost drobnoustrojów. Specyficzne warunki hodowli drobnoustrojów. Metody hodowli drobnoustrojów eukariotycznych, wirusów oraz bakterii nietypowych.
3.	Podstawy systematyki Eukaryota	Historia systematyki, jej przedmiot i metody badawcze. Systematyka ewolucyjna, fenetyczna i filogenetyczna (kladystyczna). Metody badań taksonomicznych i sposoby klasyfikacji. Kodeks Nomenklatury Botanicznej i Zoologicznej, BioCode, PhyloCode. Bazy danych taksonomicznych. Przegląd systemów klasyfikacyjnych świata żywego. Bioróżnorodność świata roślin i grzybów. Zróżnicowanie autotroficznych pierwotniaków. Różnorodność biologiczna świata zwierząt. Znaczenie systematyki we współczesnych badaniach biologicznych i mikrobiologicznych.
4.	Biologia człowieka	Pozycja taksonomiczna naszego gatunku. Podział ontogenezy na okresy oraz charakterystyka poszczególnych okresów. Wiek chronologiczny i wiek rozwojowy. Czynniki wpływające na rozwój człowieka (determinatory, stymulatory i modyfikatory). Interakcje człowiek-środowisko, szczególnie w kontekście rozwoju, homeostaza i homeoreza; zmiany przystosowawcze – ekosensytywność i rezystencja, adaptacje i adiustacje. Zróżnicowanie wewnątrz i międzypopulacyjne – somatotypologia, zmienność geograficzna. Budowa i funkcja: biernego i czynnego układu ruchu, układu oddechowego, układu krwionośnego, układu pokarmowego, układu nerwowego, narządów zmysłów, układu dokrewnego, układu rozrodczego, układu moczowego, skóry. Somatometria: wybrane punkty pomiarowe na ciele, wybrane pomiary i wskaźniki. Normy rozwojowe, siatki centylowe.
5.	Chemia dla mikrobiologów	Wykład: Podstawowe pojęcia i prawa w chemii. Masa molowa i cząsteczkowa. Typy reakcji chemicznych. Budowa atomu. Struktury atomów wieloelektronowych. Okresowość właściwości atomów. Zmiany właściwości pierwiastków chemicznych w grupach i okresach. Wiązania chemiczne. Wiązania jonowe, kowalencyjne. Polarność wiązań. Wzory Lewisa cząsteczek, jonów i rodników, reguła oktetu, struktury rezonansowe. Przewidywanie kształtu cząsteczki - teoria oddziaływania par walencyjnych (VSEPR). Reakcje utleniania i redukcji. Podstawowe pojęcia, bilansowanie reakcji, przewidywanie kierunku reakcji redoks na podstawie potencjałów redukcyjnych. Równowaga chemiczna. Reakcje odwracalne. Stan równowagi chemicznej. Stała równowagi chemicznej. Reguła przekory i jej interpretacja w odniesieniu do równowagi chemicznej. Elementy chemii koordynacyjnej: związek kompleksowy, atom centralny, ligandy, wiązanie koordynacyjne i sfera koordynacyjna, geometria kompleksów. Związki koordynacyjne w biologii. Klasyfikacje i właściwości roztworów ciekłych: roztwory właściwe i koloidowe. Siły międzycząsteczkowe: siły Londona, oddziaływania dipol-dipol, wiązania wodorowe. Właściwości wody. Wodne roztwory elektrolitów. Dysocjacja elektrolityczna. Stopień dysocjacji i stała dysocjacji. Iloczyn jonowy wody. Wykładnik jonów wodorowych. Iloczyn rozpuszczalności. Hydroliza soli. Roztwory buforowe. Podstawy kinetyki chemicznej i katalizy chemicznej (w tym enzymatycznej). Szybkość reakcji chemicznej i równanie kinetyczne reakcji.

		Laboratorium: Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. Rozdzielanie i oczyszczanie substancji. Roztwory ciał stałych i cieczy. Stała równowagi. Miareczkowanie pH-metryczne. Roztwory buforowe. Iloczyn rozpuszczalności. Elektrochemia. Reakcje utleniania i redukcji w chemii analitycznej (jodometryczne oznaczanie jonów miedzi). Związki kompleksowe.
6.	Obliczenia chemiczne w mikrobiologii	Zadania rachunkowe z: stężenie molowe i procentowe, dysocjacja elektrolityczna, bufor, zadania z termodynamiki
7.	Postawy biologii komórki zwierzęcej	Struktura jądra komórkowego (budowa otoczki jądrowej, kompleksy porowe, laminy jądrowe, organizacja chromatyny, budowa i funkcja jąderka, rybonukleoproteiny pozająderekowe), struktury cytoplazmatyczne (organelle błonowe, cytoszkielet); podziały komórkowe.
8.	Podstawy komunikacji formalnej	Służbowa komunikacja interpersonalna. Różnice między komunikacją formalną i nieformalną. Język urzędowy dokumentów – cechy charakterystyczne stylu urzędowego. Analiza i tworzenie dokumentów formalnych: podanie, oświadczenie, CV, umowa. Podstawy obiegu dokumentów. Urzędowa korespondencja mailowa.
9.	Prawo autorskie i prawo pracy	Cechy prawa własności intelektualnej, prawo autorskie, stosunek pracy, pracodawca i pracownik, cechy stosunku pracy, nawiązanie i ustanie stosunku pracy.
10.	Parazytologia ogólna	Biologia, ekologia i pochodzenie ekto i endopasożytów; przystosowania do pasożytniczego trybu życia; cykle rozwojowe pasożytów; sposoby zarażania żywicieli; chorobotwórczość, metody zwalczania i profilaktyka wybranych pasożytów; układ pasożyt-żywiciel i warunki jego funkcjonowania; rodzaje materiałów badawczych; podstawowe metody wykrywania, hodowli oraz identyfikacji wybranych pasożytów zwierząt i człowieka.
11.	Techniki laboratoryjne dla mikrobiologów	Wykłady - Fizykochemiczne podstawy oraz zastosowania wybranych badawczych technik i metod laboratoryjnych stosowanych w mikrobiologii: mikroskopii optycznej (w tym kontrastowo-fazowej, fluorescencyjnej, konfokalnej); spektrofotometrii absorpcyjnej i rozpraszania światła w zakresie UV i VIS; pH-metrii; sedymentacyjnych (wirówkowych) metod rozdziału; elektroforetycznych metod rozdziału białek i DNA; metod z wykorzystaniem izotopów promieniotwórczych; metod chromatograficznych. Laboratorium - obserwacje i identyfikacje obiektów w mikroskopie świetlnym, kontrastowo-fazowym, z ciemnym polem, pomiary obiektów pod mikroskopem; izolacja struktur subkomórkowych w gradiencie gęstości sacharozy i metodą frakcjonowania wirowania; pH-metria; widma i pomiary spektrofotometryczne: absorpcjometria (w zakresie UV, VIS), turbidymetria, nefelometria, fluorescencja; zasady opracowywania i prezentacji wyników pomiarów w zakresie w/w technik.
12.	Metody in silico i statystyka dla biologów	Pojęcia podstawowe. Pomiar i skale pomiarowe. Pojęcie populacji i próby statystycznej. Statystyka opisowa. Rozkłady statystyczne. Wnioskowanie statystyczne-testowanie hipotez. Testy statystyczne. Korelacja i regresja.
13.	Podstawy biologii komórki roślinnej	Metody stosowane w biologii komórki, opis budowy i funkcji poszczególnych struktur (przedziałów) komórkowych, cykl komórkowy i jego regulacja, połączenia międzykomórkowe, programowana śmierć komórki roślinnej.
14.	Mikrobiologia środowiska	Klasyfikacja drobnoustrojów środowiskowych. Mikrobiocenozy wód, gleby. Mikroflora powietrza. Bioaerazol. Udział drobnoustrojów w cyklach biogeochemicznych i skutki antropopresji. Rola mikroorganizmów w procesach samooczyszczania. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne wody: przyczyny, skutki i sposoby przeciwdziałania. Organizmy wskaźnikowe i biomonitoring. Standardy w ocenie sanitarnego stanu środowiska. Normy Polskie. Wykorzystanie drobnoustrojów w ochronie roślin i kontroli liczebności wektorów chorób transmisyjnych.

15.	Biochemia dla mikrobiologów	<p>Biochemiczne podstawy życia: oddziaływania chemiczne, grupy funkcyjne, Woda: właściwości wody, pH, bufory, kwasy i zasady. Termodynamika: układy i procesy, entalpia i entropia. Właściwości aminokwasów; Nazewnictwo aminokwasów. Charakterystyka wiązania peptydowego. Hierarchiczna budowa białek: struktury drugorzędowe, struktury naddrugorzędowe, struktury trzeciorzędowe, struktury czwartorzędowe; domena, motyw, grupa prostetyczna; fałdowanie białek. Budowa i funkcja mioglobiny i hemoglobiny; regulacja allosteryczna; budowa i funkcja kolagenu i elastyny. Enzymy: podstawowe pojęcia i kinetyka; strategie katalityczne; strategie regulacyjne. Węglowodany proste: struktura, właściwości, nazewnictwo. Węglowodany złożone: struktura i właściwości. Glikoproteiny, glikozaminoglikany i proteoglikany: struktura, właściwości, nazewnictwo. Lipidy: struktura, właściwości, nazewnictwo. Trawienie lipidów ich metabolizm i właściwości biochemiczne. Błony biologiczne: budowa, funkcja, dynamika. Budowa i struktura cząsteczek wchodzących w skład DNA i RNA: zasady purynowe i pirymidynowe, pentozy, nukleozydy, nukleotydy. Polinukleotydy – budowa i funkcje DNA i RNA. Organizacja DNA (chromatyna, chromosomy). Synteza kwasów nukleinowych, przepływ informacji genetycznej, mutacje i naprawa DNA. Budowa i właściwości fizyko-chemiczne i funkcja witamin. Ćwiczenia biochemiczne, oznaczanie prób indywidualnych, zadanie pisemne. Treści realizowane tradycyjnie i on-line.</p>
16.	Psychologiczno-biologiczne uwarunkowania ludzkich zachowań	<p>Uwarunkowania zachowań ludzkich. Podejście nauk społecznych do dziedziczenia. Biologiczne podejście do zachowań człowieka ze szczególnym uwzględnieniem psychologii ewolucyjnej. Geny jako czynnik warunkujący zachowania. Interakcja genotyp-środowisko. Epigenetyka. Biologiczne podłoże orientacji seksualnej. Wpływ hormonów na zachowanie. Podstawowe pojęcia, zagadnienia i metody badań w etologii. Typy małżeństw i dziedziczenie własności w społecznościach ludzkich. Dobór krewniaczy i altruizm odwzajemniony. Zachowania agresywne u ludzi. Ewolucja mózgu i języka. Teoria optymalizacji pozyskiwania zasobów przez człowieka Strategie historii życiowych i ich uwarunkowania. Inwestycje rodzicielskie. Konflikt rodzice-dzieci i między rodzeństwem. Biologiczne aspekty dzieciobójstwa. Atrakcyjność człowieka a mechanizmy doboru płciowego i teoria sygnalizacji biologicznej. Biologiczne znaczenie atrakcyjności cech dziecięcych. Wysokość, długościowe proporcje ciała, względna masa i kształt ciała a atrakcyjność człowieka. Biologiczne znaczenie atrakcyjności twarzy. Pigmentacja i owłosienie a atrakcyjność. Biologia atrakcyjności głosu, śmiechu i zapach ciała ludzkiego.</p>
17.	Genetyka ogólna	<p>Podstawy genetyki klasycznej i molekularnej; mechanizmy dziedziczenia, zmienności dziedzicznej i ujawniania się cech fenotypowych, współdziałanie genotypu i środowiska; wyjaśnianie pojęć z zakresu inżynierii genetycznej i komórkowej; rozumie jedność i zmienność świata ożywionego; zna podstawy genetyki człowieka: choroby genetyczne, ich dziedziczenie, diagnostykę i leczenie ze szczególnym uwzględnieniem nowotworów.</p>
18.	Bakteriologia	<p>Metody klasyfikacji mikroorganizmów, bioróżnorodność w świecie mikroorganizmów, stałość i zmienność informacji genetycznej u bakterii. Grupy organizmów prokariotycznych – charakterystyka morfologiczna, różnorodność w świecie mikroorganizmów (Archea, sinice, Bacteria w tym bakterie wewnątrzkomórkowe, promieniowce, bakterie śluzowe). Wzajemne stosunki między drobnoustrojami: oddziaływania bezpośrednie i oddziaływania pośrednie, Quorum sensing oraz biofilm. Mikrobiomy bakteryjne. Wzajemne oddziaływania: bakteria a organizm wyższy (bakterie chorobotwórcze, współżycie bakterii z kręgowcami i bezkręgowcami, bakterie probiotyczne, antybiotyki, bakteriocyny). Wzajemne oddziaływania: bakterie a rośliny.</p>
19.	Historia mikrobiologii i parazytologii	<p>Prolegomena. Definicje mikrobiologii i parazytologii, przedmiot i zakres badań, ich miejsce i związki z innymi dyscyplinami w obszarze nauk przyrodniczych, medycznych, społecznych. Współczesna</p>

		<p>mikrobiologia i parazytologia w ujęciu teoretycznym i aplikacyjnym. Dzieje badań mikrobiologiczno-parazytologicznych od średniowiecza do współczesności. Uwarunkowania społeczno-polityczne rozwoju badań. Francuska i niemiecka szkoła parazytologiczna w XIX. w. Krajowe ośrodki mikrobiologiczne i parazytologiczne, przed i po II wojnie światowej (geneza, struktura organizacyjna, koncepcje teoretyczne i kierunki badań, dydaktyka). Biogramy wybitnych mikrobiologów i parazytologów (działalność badawcza, pozanaukowa i życiowe pasje). Organizacje naukowe i zawodowe. Edukacja formalna i nieformalna.</p>
20.	Biofizyka komórki	<p>Bioenergetyka komórki. Podstawy termodynamiczne energetyki komórki: funkcje termodynamiczne; zasady termodynamiki; równowaga termodynamiczna i stan stacjonarny. Komórka jako układ termodynamiczny otwarty. Transformacja energii w komórkach. Termodynamiczny opis zjawisk biernego i aktywnego transportu masy przez błonę komórkową (dyfuzja, osmoza, elektrodyfuzja, pompy jonowe). Podstawy fizyczne mechanizmów wpływu promieniowania elektromagnetycznego na żywe komórki i ich wykorzystanie w metodach badawczych (prom. jonizujące, UV, światło laserowe, IR). Podstawy fizyczne mechanizmów oddziaływania ultradźwięków z komórką biologiczną i ich wykorzystania w badaniach. Własności elektryczne makrocząsteczek i komórek. Makrocząsteczki i komórki w polu elektrycznym (potencjały elektryczne, zjawiska elektrokinetyczne, zjawiska polaryzacyjne, elektroporacja).</p>
21.	Język angielski	<p>Podstawowa mikrobiologiczna terminologia fachowa (rozumienie stosunkowo długiej wypowiedzi i wykładów, śledzenie złożonego wywodu, jeśli dotyczy tematu, który nie jest obcy). Definicje z kontekstu znaczenia nieznanymi zwrotów, jeśli tematyka tekstu jest znana. Dłuższy mikrobiologiczny tekst oryginalny. Formułowanie jasnych wypowiedzi, przedstawianie własnych poglądów. Opracowanie dłuższej prezentacji na tematy związane z tematyką biologiczną, przygotowanie artykułu, opisu procesów i wydarzeń oraz sprawozdania.</p> <p>Każdorazowo zalecane przez lektora tematy dotyczące wiedzy ogólnej i specjalistycznej pozwalające na ocenę postępów w kształceniu językowym. Język angielski ogólny na poziomie B2.</p>
22.	Genetyka molekularna	<p>DNA jako molekularny nośnik informacji genetycznej. Kopiowanie i przekazywanie informacji genetycznej. Wykorzystanie mutacji w badaniu funkcji genów. Mechanizmy regulacji genetycznej na poziomie transkrypcji i translacji. Replikacja. Zaburzenia w funkcjonowaniu podstawowych molekularnych mechanizmów w komórce. Potranskrypcyjne wyciszanie genów. Ewolucja na poziomie molekularnym. Badanie funkcji genów (metody eksperymentalne oraz analiza <i>in silico</i>). Nowoczesne i aktualne metody biologii molekularnej.</p>
23.	Mikrobiologia przemysłowa	<p>Charakterystyka mikroorganizmów wykorzystywanych w procesach przemysłowych. Ulepszanie i przechowywanie mikroorganizmów. Procesy biotechnologiczne. Podstawowe założenia kontroli jakości – badanie czystości linii produkcyjnej. Fermentacja mlekowa – produkty fermentacji mlekowej rola, otrzymywanie. Fermentacja alkoholowa – produkty fermentacji alkoholowej rola, otrzymywanie. Probiotyki zastosowanie i otrzymywanie. Produkcja witamin, hormonów, antybiotyków. Analiza mikrobiologiczna produktów spożywczych i farmaceutycznych.</p>
24.	Metody w mikrobiologii – preparatyka	<p>Budowa i rola struktur subkomórkowych mikroorganizmów (błona komórkowa, retikulum endoplazmatyczne, mitochondrium, aparat Golgiego, wakuola, jądro komórkowe) ważnych w procesach transportu (dyfuzja prosta i ułatwiona (nośniki, kanały), transport aktywny - pompy protonowe, ABC transportery, wewnątrzkomórkowy transport pęcherzykowy) i pozyskiwaniu energii (oddychanie, fermentacja). Metody uzyskiwania ekstraktów komórkowych (liza - detergentami lub rozpuszczalnikami organicznymi czy enzymami, sonikacja, rozcieranie w moździerzu, szok osmotyczny, termiczny, homogenizacja (homogenizator kulkowy, tłokowy, nożowy) i preparacji składników subkomórkowych (DNA, białka, lipidy,</p>

		mitochondria itp.). Techniki izolacji, analizy ilościowej i aktywności wybranych białek na przykładzie mikroorganizmów.
25.	Mykologia	Miejsce grzybów w świecie organizmów żywych (taksonomia); klasyczna i molekularna diagnostyka mykologiczna; biologia i ekologia grzybów; molekularna organizacja komórki grzyba; pozytywne i negatywne aspekty związane z obecnością grzybów w środowisku człowieka; fizjologia komórki grzyba, przystosowania do kolonizowania różnych środowisk; grzyby w kontekście ewolucyjnym.
26.	Choroby pasożytnicze człowieka	Pojęcia związane z parazytologią lekarską. Metody diagnostyczne stosowane w parazytologii. Wybrane choroby pasożytnicze człowieka związane z układem pokarmowym, krwionośnym, moczowo-płciowym, tkankami oraz narządami zmysłów. Zoonozy a choroby transmisyjne
27.	Wirusologia	Struktura, klasyfikacja, pochodzenie i znaczenie wirusów prokariotycznych i eukariotycznych. Strategie namnażania bakteriofagów (liza i lizogenia) oraz wirusów eukariotycznych. Mechanizmy patogenności wirusów. Przegląd najważniejszych wirusów patogennych dla człowieka oraz wywoływanych przez nie chorób, w tym chorób nowowylaniających się. Metody izolacji, hodowli i typowania wirusów prokariotycznych i eukariotycznych oraz metody stosowane w diagnostyce wirusologicznej. Czynniki subwirusowe: wiroidy, wirusy satelitarne i priony. Szczepionki i leki przeciwwirusowe.
28.	Immunologia ogólna	Budowa układu immunologicznego. Rozpoznanie patogenów w odpowiedzi nieswoistej. Budowa i funkcje receptorów rozpoznających antygeny w odpowiedzi swoistej. Generowanie różnorodności przeciwciał i receptorów TCR. Dojrzewanie limfocytów T i B. Mechanizmy odporności nieswoistej i swoistej oraz ich wzajemna kooperacja. Przełamywanie mechanizmów obrony przez mikroorganizmy. Regulacja odpowiedzi immunologicznej. Zastosowanie metod immunologicznych w diagnostyce mikrobiologicznej. Teoretyczne i praktyczne poznanie metod stosowanych do oceny funkcjonowania układu odpornościowego: ocena właściwości fagocytarnych wybranych komórek żernych, ocena aktywności układu dopełniacza, ocena stężenia antygenów w materiale biologicznym immunoenzymatyczną metodą ELISA
29.	Mikroflora człowieka	Identyfikacja drobnoustrojów, systematyka i przegląd najważniejszych drobnoustrojów należących do flory fizjologicznej człowieka; mechanizmy warunkujące kolonizację organizmu człowieka przez drobnoustroje.
30.	Przygotowanie pracy licencjackiej	Szczegółowe treści merytoryczne przynależą do tematyki badawczej realizowanej przez poszczególne jednostki naukowe w ramach proponowanych tematów.
31.	Budowa i funkcje struktur komórkowych mikroorganizmów	Podstawowe wiadomości z mikroskopii. Budowa komórki bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich, <i>Archea</i> , koncepcje budowy mureiny; LPS (endotoksyna): budowa i udział w wirulencji bakterii. OMP, jako antygeny bakteryjne, techniki elektroforetyczne wykorzystywane w mikrobiologii. Lipoproteiny, otoczki, rzęski, fimbrie jako potencjalne czynniki warunkujące wirulencję, polimery wytwarzane przez bakterie Gram-dodatnie. Materiały zapasowe, barwniki u bakterii. Genom bakterii oraz nowoczesne strategie identyfikacji czynników wirulencji u bakterii w oparciu o budowę struktur komórkowych. Struktury zewnątrzkomórkowe bakterii a odpowiedź organizmu na infekcje na poziomie odpowiedzi wrodzonej. Udział struktur powierzchniowych bakterii w zjawisku mimikry molekularnej, QS oraz tworzeniu biofilmów. Struktury powierzchniowe bakterii jako składniki szczepionek
32.	Ewolucjonizm	Podstawowe koncepcje oraz nowe nurty we współczesnym ewolucjonizmie, historia myśli ewolucyjnej. Teoria doboru naturalnego Darwina; źródła zmienności na poziomie molekularnym; źródła zmienności na poziomie populacyjnym i dryf genetyczny; dobór płciowy; dobór krewniaczy; gatunek jako jednostka ewolucyjna; teorie specjacji; makroewolucja; i. wymieranie; koewolucja; paralelizmy ewolucji biologicznej i kulturowej; kontrowersje na temat ewolucji.

33.	Techniki przygotowania pracy dyplomowej (konwersatorium)	W odniesieniu do własnej pracy dyplomowej: wybór i ocena źródeł, sporządzanie bibliografii; kompozycja i styl oraz redakcja tekstu – zachowanie praw autorskich; tabele, ilustracje i ryciny w kompozycji pracy. Prezentacje na zajęciach.
34.	Przygotowanie pracy licencjackiej	Korzystanie z literatury naukowej zasady pisania i edycji pracy naukowej oraz przygotowywania prezentacji. korzystanie z literatury naukowej do napisania własnej pracy dyplomowej. Znaczenie pisania prac naukowych i przygotowywania prezentacji zgodnie z obowiązującymi zasadami. Szczegółowe treści merytoryczne przynależą do tematyki badawczej realizowanej przez poszczególne jednostki naukowe w ramach proponowanych tematów.
35.	Programy stypendialne dla studentów nauk biologicznych	Program Komisji Europejskiej Erasmus+: cele programu, uczelnie partnerskie Wydziału Nauk Biologicznych, warunki rekrutacji i konkursu na wyjazdy na studia i praktyki, warunki rozliczania wyjazdów. Program mobilności studentów i doktorantów Most: cele programu, uczelnie biorące udział w programie, regulamin programu. Program MNiSW Diamentowy Grant: cel programu, kryteria i tryb przyznawania i rozliczania środków na naukę w programie. Programy BIOLAB, ISEP I CEEPUS, umowy bilateralne UW. Fundacje/Instytucje finansujące stypendia dla studentów. Oferty pracy dla studentów w projektach badawczych
36.	Projekt badawczy	Tematyka badawcza realizowana w projekcie. Doskonalenie warsztatu pracy i umiejętności stosowania metod badawczych. Literatura badawcza związana z prowadzonymi badaniami. Opracowanie i interpretacja wyników. Badania prowadzone w ramach projektu mogą stanowić składową pracy dyplomowej, w miarę możliwości zakończone publikacją.

PROGRAM STUDIÓW: MIKROBIOLOGIA, STUDIA STACJONARNE II STOPNIA

NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykt.	konw.	sem.	ćw.	lab.
SEMESTR 1								
Bakteriologia-kurs rozszerzony Bacteriology-advanced course	2	E	30	10				20
Bakteryjne czynniki etiologiczne chorób infekcyjnych Bacterial etiological factors of infectious diseases	5	E	50	30				20
Genomika Genomics	3	E	35	15			20	
Mikrobiologia w kosmetologii Microbiology in cosmetology	2	Z	35	15				20
Genetyka mikroorganizmów Microorganisms genetics	2	Z	30	15				15
Postępy w mikrobiologii Progress in microbiology	4	Z	30			30		
Bioetyka Bioethics	2	Z	30	15	15			
Szkolenie BHP i Ppoż Health and safety		Z	4				4	
pracownia specjalizacyjna do wyboru:	10							
Techniki badawcze w mikrobiologii Research methods in microbiology	10	Z	120					120
Techniki badawcze w biologii Research methods in biology	10	Z	120					120
Razem:	30		364	100	15	30	24	195
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:								

Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	0							
Liczba egzaminów w semestrze 1:		3E						
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykl.	konw.	sem.	ćw.	lab.
SEMESTR 2								
Drobnoustroje w ochronie środowiska Microorganisms in environmental protection	3	E	40	15			25	
Wybrane pasożyty Elective parasitoses	3	E	40	20			20	
Zaburzenia funkcjonowania układu immunologicznego Immune system dysfunctions	3	E	30	20				10
Język angielski English	4	E	60				60	
Postępy w mikrobiologii Progress in microbiology	4	Z	30			30		
pracownia specjalizacyjna do wyboru:	10							
Techniki badawcze w mikrobiologii Research methods in microbiology	10	Z	120					120
Techniki badawcze w biologii Research methods in biology	10	Z	120					120
Razem:	27		320	55		30	105	130
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:								
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	3							
Diagnostyka mykologiczna Mycological diagnostics	3	Z	40	30				10

Techniki molekularne i laboratoryjne w badaniach środowiskowych Molecular and laboratory techniques in environmental research	3	Z	30					30
Bionanotechnologie Bionanotechnologies	2	Z	20	10		10		
Podstawy wakcynologii Basic vaccinology	2	Z	20	10		10		
Amfifile w medycynie i przemyśle Amphiphiles in medicine and industry	2	Z	35	10		15		10
Praktyki zawodowe* Vocational practice	2	Z	40					
Ekologia i ewolucja pasożytnictwa Ecology and evolution of parasitism	1	Z	15	15				
Medicinal natural products	3	Z	25	10		15		
Liczba egzaminów w semestrze 2:		4E						
Liczba egzaminów na I roku:		7E						
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykt.	konw.	sem.	ćw.	lab.
SEMESTR 3								
Mechanizmy bakteryjnej patogenezы Mechanisms of bacterial pathogenesis	3	E	30	20		10		
Mikroorganizmy a stres środowiskowy Microorganisms and environmental stress	3	E	45	15		15		15
Ochrona własności przemysłowej. Prawo patentowe Protection of industrial property. Patent law	1	Z	10	10				
Podstawy przedsiębiorczości Introduction to business management	2	Z	15	15				
Postępy w mikrobiologii Progress in microbiology	4	Z	30			30		

Przygotowanie pracy dyplomowej (magisterskiej) Preparation of M.Sc. thesis	15	Z	bw					
Razem:	28		130	60		55		15
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:								
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	2							
Biologia bakteriofagów Biology of bacteriophages	2	Z	15	15				
Alternatywne terapie przeciwbakteryjne Alternative antibacterial therapies	2	Z	20	10		10		
Genetyczne uwarunkowania chorób cywilizacyjnych Genetic determinants of civilization diseases	2	Z	35	15		20		
Oddziaływanie grzybów na człowieka Influence of fungi on humans	2	Z	20	10	10			
Choroby grzybowe roślin Fungal diseases of plants	2	Z	20	10				10
Dylematy i granice biologii molekularnej Dilemmas of molecularbiology	2	Z	30		30			
Organizmy grzybopodobne Fungus-like organisms	3	Z	30	20	10			
Spotkania z pracodawcami Meetings with employer	1	Z	10	10				
Liczba egzaminów w semestrze 3:		2E						
NAZWA PRZEDMIOTU	pkt ECTS	E/Z	liczba godzin	wykt.	konw.	sem.	ćw.	lab.
SEMESTR 4								
Epidemiologia Epidemiology	2	Z	30	20	10			
Proteomika w mikrobiologii Proteomics in microbiology	2	Z	25	10		15		

Postępy w mikrobiologii Progress in microbiology	4	Z	30			30		
Przygotowanie pracy dyplomowej (magisterskiej) Preparation of M.Sc. thesis	15	Z	bw					
Razem:	23	0	85	30	10	45	0	0
Przedmioty do wyboru za pkt. ECTS:								
Wybór spośród przedmiotów za sumę pkt. ECTS:	7							
Akaroentomologia Acaroentomology	3	Z	40	10		10	20	
Techniki biologii molekularnej Techniques of molecular biology	4	Z	60	20	20			20
GMO w świetle najnowszych badań Recent research on GMO	2	Z	30	20	10			
Wielcy mikrobiolodzy Great microbiologists	2	Z	20		20			
Organizacja laboratoriów diagnostycznych Diagnostic laboratories organization	2	Z	25	10	15			
Analiza funkcji genów roślinnych z wykorzystaniem mikroorganizmów jako systemów ekspresyjnych Functional characterization of plant genes using microorganisms as the expression system	2	Z	30	15	15			
Roślinne metabolity wtórne i ich praktyczne zastosowanie Plant secondary metabolites and their practical application	2	Z	30	15		15		
Entomologia sądowa (entomoscopia) Forensic entomology (entomoscopia)	3	Z	50	20			30	
Liczba egzaminów w semestrze 4:		0						
Liczba egzaminów na II roku:		2E						

Sumaryczna liczba godzin z przedmiotów obowiązkowych:			899					
Sumaryczna liczba godzin z przedmiotów wybieranych:			160					
Łącznie:			1059					
Semestry mogą być realizowane w sposób alternatywny poprzez realizację projektu badawczego w ramach IPPS, opcja ta przeznaczona jest wyłącznie dla studentów ze średnią minimum 4.5. Student jest zobowiązany do realizacji kształcenia językowego, pracy dyplomowej oraz do ułożenia indywidualnego programu studiów tak, aby każdy z semestrów ukończyć na poziomie min. 30 ECTS.								
Projekt badawczy, semestr 1 Research project	15	Z	bw					
Projekt badawczy, semestr 2 Research project	15	Z	bw					
Projekt badawczy, semestr 3 Research project	10	Z	bw					
Projekt badawczy, semestr 4 Research project	10	Z	bw					

LEGENDA:

* 40 godzin praktyk jest równe 2 tyg.

Wskaźniki ECTS	
Liczba punktów ECTS niezbędna do uzyskania kwalifikacji	120
Łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	120
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych	5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	4
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły na zajęciach ogólnouczelnianych (lektoraty, moduły związane z przygotowaniem do zawodu nauczyciela)	4
Wymiar praktyki zawodowej i liczba punktów ECTS przypisanych praktykom określonym w programie studiów	40 godz./2 tyg. 2 ECTS zajęcia do wyboru
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla programu przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	nie dotyczy
Procentowy udział poszczególnych dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia. Suma udziałów musi być równa 100%	nie dotyczy

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW

Kierunek studiów: Mikrobiologia Dyscyplina naukowa: nauki biologiczne (100%) Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia Poziom kwalifikacji: 7 Profil kształcenia: ogólnoakademicki Tytuł zawodowy: magister		
Kod efektu uczenia się dla kierunku studiów	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>Mikrobiologia</i> absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK (kody)
WIEDZA		
K_W01	rozpoznaje problemy badawcze w zakresie nauk przyrodniczych, które wymagają zastosowania zaawansowanych narzędzi nauk ścisłych	P7S_WG
K_W02	rozpoznaje i poprawnie wykorzystuje odpowiednie techniki statystyczne w interpretacji danych i poprawnie określa wnioski końcowe z badań	P7S_WG
K_W03	rozumie istotę fizykochemicznych i biochemicznych procesów życiowych zachodzących w komórkach organizmów prokariotycznych oraz eukariotycznych	P7S_WG
K_W04	objaśnia biologię i ekologię poszczególnych grup mikroorganizmów w kontekście ich związków z makroorganizmami, szczególnie z człowiekiem i środowiskiem	P7S_WG
K_W05	tłumaczy genetyczną regulację u wirusów i bakterii oraz złożoną budowę i funkcje genomu organizmów eukariotycznych	P7S_WG
K_W06	przedstawia założenia proteomiki ze szczególnym uwzględnieniem najnowszych osiągnięć w dziedzinie mikrobiologii	P7S_WG
K_W07	rozumie specyfikę funkcjonowania genomów eukariotycznych i prokariotycznych, metod stosowanych w genetyce oraz możliwości ich praktycznego wykorzystania	P7S_WG
K_W08	wskazuje na celowość istnienia nowoczesnych rozwiązań technologicznych we współczesnej nauce i gałęziach przemysłu	P7S_WG
K_W09	rozdziela czynniki etiologiczne, mechanizmy patogenezы oraz diagnostyki zakażeń wywołanych przez mikroorganizmy oraz pasożyty	P7S_WG
K_W10	tłumaczy mechanizmy regulacji odpowiedzi odpornościowej oraz zasady diagnostyki immunologicznej	P7S_WG
K_W11	omawia aktualnie ważne w ochronie środowiska oraz zdrowia problemy mikrobiologiczne i parazytologiczne, serologiczne, genetyczne, prezentowane w bieżącej literaturze publikacyjnej	P7S_WG
K_W12	zna odpowiednie metody, sprzęt, techniki informatyczne do opracowywania wyników badań mikrobiologicznych i parazytologicznych	P7S_WG
K_W13	wymienia i definiuje podstawowe metody mikrobiologiczne wykorzystywane w badaniach czystości mikrobiologicznej surowców spożywczych, kosmetycznych oraz leków	P7S_WG
K_W14	zna zasady doboru metod i prowadzenia laboratoryjnej diagnostyki genetycznej, serologicznej, mikrobiologicznej i parazytologicznej	P7S_WG
K_W15	wymienia i omawia narzędzia biologii molekularnej wykorzystywane w badaniach struktur komórkowych mikroorganizmów	P7S_WG

K_W16	objaśnia biologiczne i środowiskowe aspekty wpływu pasożytów i drobnoustrojów na organizm człowieka	P7S_WG
K_W17	zna regulacje prawne, określa wymogi organizacyjne, sprzętowe w laboratorium, z uwzględnieniem laboratorium przemysłowego i obowiązujące tam zasady BHP	P7S_WK
K_W18	posiada wiedzę o możliwościach i kierunkach praktycznego zastosowania metod mikrobiologicznych i biotechnologicznych	P7S_WK
K_W19	dostrzega dynamiczny rozwój nauk biologicznych i wskazuje na najnowsze trendy w mikrobiologii	P7S_WG
K_W20	objaśnia prawne uregulowania w zakresie ochrony własności intelektualnej	P7S_WK
K_W21	zna prawno-ekonomiczne uwarunkowania indywidualnej działalności gospodarczej	P7S_WK
K_W22	zna zasady dyskursu naukowego i etapy przygotowywania pracy do druku	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	stosuje metody biologii molekularnej w diagnostyce laboratoryjnej	P7S_UW
K_U02	dokonyje wieloaspektowej analizy porównawczej na poziomie mechanizmów molekularnych, komórkowych i biochemicznych funkcjonowania wirusów, bakterii, grzybów i pasożytów	P7S_UW
K_U03	korzysta z baz danych i posługuje się technikami analizy genomów	P7S_UW
K_U04	korzysta z baz danych i posługuje się technikami analizy białek	P7S_UW
K_U05	wykonuje badania struktur komórkowych, z wykorzystaniem technik mikroskopowych, immunologicznych, biochemicznych i analitycznych	P7S_UW
K_U06	ocenia możliwości wykorzystania drobnoustrojów w różnych dziedzinach życia człowieka i ochronie środowiska	P7S_UW
K_U07	identyfikuje zagrożenia środowiskowe w kontekście zdrowia człowieka	P7S_UW
K_U08	stosuje nowoczesne metody informatyczne, w tym statystyczne w analizie danych doświadczalnych i obserwacji terenowych	P7S_UW
K_U09	planuje i przeprowadza w oparciu o właściwie dobrane metody prace eksperymentalne samodzielnie i w grupie	P7S_UO
K_U10	identyfikuje źródła błędów i zaniedbań w praktyce doświadczalnej	P7S_UU
K_U11	interpretuje uporządkowane wyniki badań własnych w odniesieniu do aktualnego piśmiennictwa naukowego i formułuje wnioski	P7S_UU
K_U12	prezentuje i dyskutuje wyniki pracy własnej w odniesieniu do literatury, w formie pisemnej i ustnej, z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi, w języku polskim lub j. angielskim (na poziomie B2+) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K_U13	opracowuje wyniki badań własnych w formie nadającej się do publikacji	P7S_UK
K_U14	projektuje przyszłe działania zawodowe i osobiste z uwzględnieniem prozdrowotnego stylu życia, aktywności ruchowej	P7S_UU
K_U15	weryfikuje, wartościuje informacje z różnych źródeł, w tym informatycznych i formułuje własne sądy	P7S_UW
K_U16	identyfikuje i wyjaśnia problemy w ochronie środowiska i zdrowia	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	jest świadomy potrzeby uczenia się oraz dbania o właściwe postawy zdrowotne i środowiskowe	P7S_KK

K_K02	pracuje w zespole, czuje się odpowiedzialny za przydzielone obowiązki	P7S_KK P7S_KO
K_K03	potrafi zarządzać dostępnymi zasobami i racjonalnie planować zadania przewidziane do realizacji	P7S_KK
K_K04	postępuje zgodnie z zasadami etyki pracy mikrobiologa, parazytologa dbając o prestiż zawodowy	P7S_KR
K_K05	dba o systematyczne doszktałanie z wykorzystaniem literatury fachowej w celu formułowania opinii w życiu zawodowym	P7S_KR
K_K06	jest odpowiedzialny za postępowanie zgodne z zasadami BHP	P7S_KR
K_K07	postrzega relacje między teorią a praktyką mikrobiologiczną, parazytologiczną i genetyczną formułując różne sądy	P7S_KK
K_K08	jest przygotowany do wykorzystania kwalifikacji w prowadzeniu własnej działalności gospodarczej	P7S_KO
K_K09	jest świadomy pozyskania umiejętności niezbędnych do pełnienia roli kierowniczej w zakresie działalności opartej na wiedzy w zakresie studiowanego kierunku studiów	P7S_KR

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K_W - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

Pokrycie efektów uczenia się określonych w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji przez efekty kierunkowe

Kierunek studiów: Mikrobiologia Poziom kształcenia: studia II stopnia Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Kod składnika opisu Polskiej Ramy Kwalifikacji	Efekty uczenia się określone w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku <i>Mikrobiologia</i>
WIEDZA		
P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów; główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W19, K_W22
P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; ekonomiczne, prawne etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K_W17, K_W18, K_W20, K_W21,
UMIEJĘTNOŚCI		
P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji - dobór i stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych - przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi; formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U15, K_U16
P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne z różnymi kręgami odbiorców; prowadzić w debatę; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	K_U12, K_U13,
P7S_UO	kierować pracą zespołu; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	K_U09,
P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K_U10, K_U11, K_U14,
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		

P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K01, K_K02, K_K03, K_K07,
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K02, K_K08,
P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu - podtrzymywania etosu zawodu - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	K_K04, K_K05, K_K06, K_K09

Objaśnienie symboli:

P6S_WG/P7S_WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty uczenia się

K_W – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy

K_U – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności

K_K – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

Matryca efektów uczenia się, form ich realizacji oraz metod weryfikacji

Mikrobiologia studia II stopnia		zajęcia lub moduły zajęć																									
Nazwa przedmiotu	Bakteriologia-kurs rozszerzony	Bakteryjne czynniki etiologiczne chorób	Genomika	Mikrobiologia w kosmetologii	Genetyka mikroorganizmów	Postępy w mikrobiologii	Bioetyka	Techniki badawcze w mikrobiologii	Techniki badawcze w biologii	Drobnoustroje w ochronie środowiska	Wybrane parazytyzy	Zaburzenia funkcjonowania układu immunologicznego	Język obcy nowożytny (angielski)	Postępy w mikrobiologii	Techniki badawcze w mikrobiologii	Techniki badawcze w biologii	Mechanizmy bakteryjnej patogenezы	Mikroorganizmy a stres środowiskowy	Ochrona własności przemysłowej. Prawo patentowe	Podstawy przedsiębiorczości	Postępy w mikrobiologii	Przygotowanie pracy dyplomowej (magisterskiej)	Epidemiologia	Proteomika w mikrobiologii	Postępy w mikrobiologii	Przygotowanie pracy dyplomowej (magisterskiej)	
ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ																											
wiedza																											
K_W01		x			x		x	x	x						x	x							x	x	x		x
K_W02							x	x	x						x	x							x	x	x		x
K_W03	x											x						x									
K_W04	x									x													x				
K_W05	x				x												x	x									
K_W06	x																							x			
K_W07			x				x																				
K_W08											x																
K_W09	x	x									x						x										
K_W10												x															
K_W11						x				x				x							x					x	
K_W12			x					x	x						x	x						x		x			x
K_W13				X																							
K_W14		x						x	x	x					x	x							x				

K_W15		x												x					x				
K_W16																			x				
K_W17								x										x					
K_W18			X																				
K_W19						x	x		x				x	x						x			
K_W20					x							x				X		x				x	
K_W21				x														x					
K_W22					x							x						x	x			x	x

umiejętności

K_U01										x															
K_U02			x		x					x									x						
K_U03			x				x																		
K_U04			x																						
K_U05																			x	x					
K_U06	x			X	x					x															
K_U07			x			x				x															
K_U08				x				x														x			
K_U09	x		x	x		x		x	x	x				x		x									
K_U10			x	x	X			x	x													x			
K_U11	x							x	x						x		x					x			
K_U12						x									x	x			x	X		x	x	x	
K_U13								x	x														x		
K_U14																					x				
K_U15						x		x	x						x	x	x	x	x	X		x	x	x	x
K_U16																								x	

kompetencje społeczne

K_K01			x				x														x				x	
K_K02							x				x									x						
K_K03								x	x	x											x	x				
K_K04	x							x	x	x												x	x			
K_K05																					x	x	x	x	x	x
K_K06	x																					x	x			
K_K07																									x	
K_K08																									X	x

		i domen w białku, określanie struktury drugorzędowej białka. Bazy struktur przestrzennych, metody przewidywania struktury trzeciorzędowej, klasyfikacja strukturalna białek. Filogenetyka i ewolucja molekularna, tworzenie i ocena drzew filogenetycznych.
4.	Mikrobiologia w kosmetologii	Bakterie, glony, grzyby i porosty o znaczeniu kosmetycznym, higienicznym i leczniczym. Środki konserwujące stosowane w kosmetykach. Kosmetyki naturalne. Metody dezynfekcji i sterylizacji stosowane w kosmetologii. Prawo kosmetyczne. Metody kontroli czystości mikrobiologicznej kosmetyków. Zanieczyszczenia kosmetyków. Podstawowe założenia kontroli jakości. Probiotyki i prebiotyki jako nowe kosmetyki. Nowości w kosmetologii. Technologia produkcji emulsji. Zasady działania surowców kosmetycznych. Badanie organoleptyczne. Badanie czystości mikrobiologicznej kosmetyków płynnych (żele, mleczka, mydła w płynie).
5.	Genetyka mikroorganizmów	Różnice budowy komórek prokariotycznych i eukariotycznych; rola mikroorganizmów w środowisku i przemyśle; wpływ czynników środowiskowych na fenotyp mikroorganizmów; podstawowe techniki mikrobiologiczne i molekularne; struktura i organizacja genomu różnych drobnoustrojów (wirusy, bakterie, grzyby); operony; polimerazy bakteryjne, mutacje, mutageneza, rekombinacja, transpozycja, systemy naprawcze; bakteriofagi; transdukcja; transformacja; plazmidy.
6.	Postępy w mikrobiologii	Zindywidualizowane, zależne od realizowanego tematu.
7.	Bioetyka	Współcześnie problemy bioetyczne (eutanazja, aborcja, organizmy modyfikowane genetycznie, transplantacja, hodowla komórek i tkanek in vitro, biotechnologia, zapłodnienie in vitro). etyka środowiskowa – główne kierunki. kodeks pracy naukowca i lekarza.
8.	Techniki badawcze w mikrobiologii	Zindywidualizowane, zależne od tematu realizowanej pracy dyplomowej, ustalane z opiekunem pracy dyplomowej.
9.	Techniki badawcze w biologii/mikrobiologii	Zindywidualizowane, zależne od tematu realizowanej pracy dyplomowej, ustalane z opiekunem pracy dyplomowej.
10.	Drobnoustroje w ochronie środowiska	Samooczyszczanie się wód i gleb. Sposoby oczyszczania ścieków. Mikrobiologiczne sposoby usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych w glebie. Rola mikroorganizmów w gospodarce metanem. Mikroorganizmy jako bioindykatory stanu środowiska. Mikrobiologiczna ocena stanu środowiska w kontekście aktów prawnych i sanitarnych. Różnorodność mikroorganizmów jako potencjalnych kandydatów do biologicznej kontroli stawonogów o znaczeniu medycznym i gospodarczym.
11.	Wybrane pasożytozy	Pojęcia związane z parazytologią ogólną i lekarską. Pasożyty oportunistyczne. Pasożyty przenoszone za pośrednictwem wody i żywności. Pasożyty w ukł. nerwowym. Zastosowanie pasożytów w terapiach alternatywnych. Wybrane metody diagnostyczne stosowane w parazytologii.
12.	Zaburzenia funkcjonowania układu immunologicznego	Budowa układu immunologicznego. Zaburzenia immunologiczne leżące u podłoża chorób z nadwrażliwości Zaburzenia immunologiczne leżące u podłoża chorób z autoagresji. Pierwotne i wtórne niedobory odporności. Wybrane aspekty immunologii nowotworów. Podstawy immunologii transplantacyjnej. Immunomodulacja. Szczepienia w immunologii klinicznej. Ocena cytotoksycznego działania związku wobec wybranej linii komórkowej.
13.	Język angielski	Mikrobiologiczna terminologia fachowa (rozumienie stosunkowo długiej wypowiedzi i wykładów, śledzenie złożonego wyводу, jeśli dotyczy tematu, który nie jest obcy). Definicje z kontekstu znaczenia nieznanych zwrotów, jeśli tematyka tekstu jest znana. Dłuższy mikrobiologiczny tekst oryginalny. Formułowanie jasnych wypowiedzi, przedstawianie własnych poglądów. Opracowanie dłuższej prezentacji na tematy związane z tematyką mikrobiologiczną, przygotowanie artykułu, opisu procesów i wydarzeń oraz sprawozdania.

		Każdorazowo zalecane przez lektora tematy dotyczące wiedzy ogólnej i specjalistycznej pozwalające na ocenę postępów w kształceniu językowym. Język angielski ogólny na poziomie B2+.
14.	Mechanizmy bakteryjnej patogenezы	Podstawowe zagadnienia w patogenezы bakteryjnej. Ewolucja patogenów. Identyfikacja czynników wirulencji. Strategie bakteryjnych patogenów. Toksyny. Transport czynników wirulencji. Regulacja ekspresji czynników wirulencji. Quorum sensing. Patogeny wewnątrzkomórkowe. Patogeny oportunistyczne. (zastosowanie metod aktywizacji studentów w opanowaniu zakładanych efektów kształcenia).
15.	Mikroorganizmy a stres środowiskowy	Budowa i fizjologia komórki prokariotycznej i eukariotycznej. ABC i MFS transportery mikroorganizmów: lokalizacja, regulacja i modulacja. Aktywacja szlaku HOG w odpowiedzi na stres osmotyczny. Wysoka temperatura a białka szoku termicznego. Sieć YAP w regulacji odpowiedzi na stres oksydacyjny oraz inne rodzaje stresów. Mechanizmy oporności drobnoustrojów na inhibitory wzrostu.
16.	Ochrona własności przemysłowej. Prawo patentowe	Zagadnienia ogólne – pojęcie i wewnętrzna systematyka własności intelektualnej Zagadnienia szczegółowe: prawo autorskie - przedmiot prawa autorskiego – utwory (w tym naukowe), przedmioty praw pokrewnych w ogólności oraz ochrona baz danych <i>siu generis</i> ; prawo własności przemysłowej – projekty wynalazcze (wynalazek, wzór użytkowy, wzory przemysłowe, topografie układów scalonych projekty racjonalizatorskie); podmioty uprawnione do przedmiotów własności przemysłowej oraz treści praw do przedmiotów własności przemysłowej; znaki towarowe oraz oznaczenia geograficzne – odrębności w odniesieniu do projektów wynalazczych.
17.	Podstawy przedsiębiorczości	Poznanie form organizacyjno-prawnych prowadzenia działalności gospodarczej; poznanie prawnej regulacji zasady swobody prowadzenia działalności gospodarczej; zrozumienie roli umów w obrocie gospodarczym, umowy nazwane i nienazwane; poznanie przejawów przestępczości menedżerskiej; poznanie form nieuczciwej konkurencji.
18.	Przygotowanie pracy dyplomowej (magisterskiej)	Zindywidualizowane, zależne od tematu realizowanej pracy dyplomowej, ustalane z opiekunem pracy dyplomowej.
19.	Epidemiologia	Epidemiologia w ujęciu historycznym–najważniejsze dokonania. Definicja i zakres epidemiologii. Negatywne i pozytywne mierniki zdrowia. Miary częstości chorób. Strategia badań epidemiologicznych. Epidemia i endemia. Łańcuch infekcji. Dochodzenie epidemiologiczne i kontrola epidemii chorób zakaźnych Metody stosowane w badaniach epidemiologicznych. Sytuacja epidemiologiczna w Polsce i na świecie.
20.	Proteomika w mikrobiologii	Proteomika funkcjonalna, strukturalna, ilościowa i kliniczna – główne założenia. Techniki elektroforetyczne ze szczególnym uwzględnieniem elektroforezy 2DE; Technika MALDI-TOFF. Proteomika a metabolomika; Wpływ badań proteomicznych na rozwój mikrobiologii.
21.	Projekt badawczy	Tematyka badawcza realizowana w projekcie. Doskonalenie warsztatu pracy i umiejętności stosowania metod badawczych. Literatura badawcza związana z prowadzonymi badaniami. Opracowanie i interpretacja wyników. Badania prowadzone w ramach projektu mogą stanowić składową pracy dyplomowej, w miarę możliwości zakończone publikacją.