

Rok akademicki	2017/2018	Grupa przedmiotów		Numer katalogowy	
Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup>	Mikrobiologia środowiskowa			ECTS <sup>2)</sup>	6
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup>	Environmental Microbiology				
Kierunek studiów <sup>4)</sup>	Biologia				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup>	dr hab. Tomasz Stępkowski				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup>	dr hab. Tomasz Stępkowski (wykłady) dr Hanna Rekosz-Burląga (ćwiczenia) mgr Agata Goryluk-Salmonowicz (ćwiczenia)				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup>	Samodzielny Zakład Biologii Mikroorganizmów				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup>	Wydział Rolnictwa i Biologii SGGW				
Status przedmiotu <sup>9)</sup>	a) przedmiot: obowiązkowy	b). stopień: mgr.. II rok	c) stacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup>	semestr zimowy	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup>	polski		
Założenie i cele przedmiotu <sup>12)</sup>	Zasadniczym celem zajęć z mikrobiologii środowisk jest przekazanie informacji dotyczących bioróżnorodności mikroorganizmów zasiedlających różne środowiska, ich struktury, interakcji pomiędzy mikroorganizmami oraz mikroorganizmami a roślinami, ich rolę w obiegu pierwiastków w przyrodzie. Nadto podane zostaną charakterystyki różnych środowisk życia mikroorganizmów, struktury wspólnot oraz cechy szczególne. Wreszcie na koniec wykładów podane zostaną informacje dotyczące mikrobiologii powietrza, które nie jest środowiskiem życia i rozwoju bakterii, a jedynie łącznikiem między środowiskami, w tym rozprzestrzenianie się patogenów. Na ćwiczeniach będą prowadzone hodowle wybranych grup bakterii, ich obserwacje mikroskopowe oraz będzie oznaczana aktywność wybranych grup fizjologicznych bakterii.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup>	a) wykład .....; liczba godzin 30 b) ćwiczenia .....; liczba godzin 45				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup>	wykłady (prezentacje) oraz ćwiczenia laboratoryjne (praca w parach)				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup>	<p><b>Wykłady</b></p> <p><b>Moduł 1. Bioróżnorodność w świecie mikroorganizmów i jej rola ekologiczna</b> 1. Bioróżnorodność i biogeografia mikroorganizmów, wspólnoty mikroorganizmów w środowisku. 2. Wpływ czynników abiotycznych na skład i strukturę wspólnoty mikroorganizmów.</p> <p><b>Moduł 2. Interakcje roślina - mikroorganizmy</b> 1. Ryzosfera jako środowisko życia mikroorganizmów. 2. Symbioza roślin bobowatych z bakteriami symbiotycznymi. 3. Mikroorganizmy epifityczne i endofityczne i ich znaczenie w życiu roślin. 5. Mikroorganizmy promujące wzrost i rozwój roślin.</p> <p><b>Moduł 3. Rola mikroorganizmów w obiegu pierwiastków i degradacji materii organicznej.</b> 1. Rola mikroorganizmów w obiegu pierwiastków w przyrodzie (węgla, azotu, siarki, żelaza oraz przemiany metali), 2. Zjawisko syntrofii i jego znaczenie w ekologii mikroorganizmów.</p> <p><b>Moduł 4. Ekosystemy lądowe i ich wspólnoty mikroorganizmów</b> 1. Gleba jako środowisko życia o największej różnorodności mikroorganizmów. 2. Kategorie mikroorganizmów glebowych. 3. Znaczenie przedstawicieli królestwa Archaea w środowisku glebowym. 4 Wspólnoty mikroorganizmów gleb naturalnych i rolniczo wykorzystywanych. 5. Gleby mineralne i ich mikroflora. 6. Przemiany metaboliczne zachodzące w glebie.</p> <p><b>Moduł 5. Ekosystemy wodne i ich wspólnoty mikroorganizmów</b> 1. Środowiska słodkowodne i ich charakterystyka. 2. Wspólnota mikroorganizmów występujących w ekosystemach wodnych oraz cechy charakterystyczne mikroorganizmów ekosystemów słodkowodnych. 3. Ekosystemy morskie i oceaniczne. 4. Wspólnoty mikroorganizmów oceanów i w cechy szczególne mikroorganizmów morskich i oceanicznych.</p> <p><b>Moduł 6. Środowiska skrajne i ich wspólnoty mikroorganizmów zależne od temperatury, wartości pH, zasolenia i ciśnienia hydrostatycznego</b> 1. Kategorie mikroorganizmów w zależności od temperatury: psychrofile, mezofile, termofile, hypertermofile; 2. Kategorie mikroorganizmów w zależności od pH: acidofilne, neutrofile, alkalifile; 3. Kategorie mikroorganizmów w zależności od zasolenia: mikroorganizmy niehalofilne, względne i bezwzględne halofile. 4. Kategorie mikroorganizmów w zależności od ciśnienia hydrostatycznego; względne i bezwzględne piezofile. 5. Adaptacje fizjologiczne i genetyczne charakterystyczne dla poszczególnych kategorii mikroorganizmów. 6. Granice życia mikroorganizmów wyznaczone przez różne czynniki.</p> <p><b>Moduł 7. Inne środowiska życia bakterii</b> 1. Środowiska oligotroficzne i ich mikroorganizmy. 2. Środowiska poddane presji promieniowania i ich mikroorganizmy. 3. Środowiska skażone metalami ciężkimi i ich mikroorganizmy. 4. Przewody pokarmowe, skóra i inne narządy zwierząt i ludzi jako środowisko życia mikroorganizmów. 5. Adaptacje mikroorganizmów do tych środowisk. 8. Sprawdzian pisemny.</p> <p><b>Moduł 8. Mikrobiologia powietrza</b> 1. Skład jakościowy i ilościowy mikroorganizmów występujących w powietrzu atmosferycznym. 2. Patogeny bakteryjne i wirusowe przenoszone drogą kropelkową. 3. Powietrze morowe i epidemie ludzkości mające wpływ na upadki cywilizacji.</p>				

Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup>	<p><b>Ćwiczenia</b></p> <p><b>Moduł 1. Bakterie symbiotyczne wiążące N<sub>2</sub></b>          Obserwacja mikroskopowa bakteroidów uzyskanych z brodawek korzeniowych wybranych roślin: <i>Phaseolus vulgaris</i> (fasola zwykła), <i>Vicia cracca</i> (wyka ptasia), <i>Ornithopus sativus</i> (seradela), <i>Trifolium resupinatum</i> (koniczyna perska), <i>Trifolium pratense</i> (koniczyna łąkowa), <i>Trifolium repens</i> (koniczyna biała). Izolacja oraz obserwacje mikroskopowe bakteroidów z brodawek korzeniowych różnych roślin motylkowych. Identyfikacja w genomie bakterii diazotroficznymi genów odpowiedzialnych za proces wiązania N<sub>2</sub>. Ocena występowania w glebie bakteriofagów <i>Rhizobium</i>.</p> <p><b>Moduł 2. Bakterie asymbiotyczne wiążące N<sub>2</sub></b>          Określanie liczebności bakterii wiążących N<sub>2</sub> z rodziny <i>Azotobacteraceae</i> w wodach powierzchniowych oraz glebach (metoda NPL oraz metoda płytkowa). Oznaczenie NPL bakterii asocjacyjnych z rodzaju <i>Azospirillum</i> w glebach łąkowych oraz uprawnych. Izolacja, obserwacje mikroskopowe szczepów bakterii z rodzaju <i>Azotobacter</i> i <i>Azomonas</i> oraz oznaczenie ich przynależności gatunkowej. Ocena aktywności nitrogenazy wybranych diazotrofów metodą acetylenową.</p> <p><b>Moduł 3. Charakterystyka mikroorganizmów strefy ryzosferowej</b>          Oznaczenie liczebności grzybów mikroskopowych, bakterii w tym również promieniowców w glebie pozaryzosferowej oraz w ryzosferze: gorczycy, pszenicy, owsa, koniczyny. Wyznaczenie efektu ryzosferowego. Charakterystyka morfologiczna promieniowców glebowych. Ocena występowania oligotrofów i koptotrofów glebowych i charakterystyka morfologiczna wyizolowanych bakterii.</p> <p><b>Moduł 4. Wybrane grupy mikroorganizmów biorących udział w obiegu azotu</b>          Bakterie proteolityczne i amonifikacyjne. Oznaczenie liczebności bakterii proteolitycznych i NPL bakterii amonifikacyjnych. Bakterie nityfikacyjne w wybranych ekosystemach. Oznaczenie NPL bakterii nityfikacyjnych I i II fazy nityfikacji w glebach różnych ekosystemów. Oznaczenie tzw. „siły nityfikacji” w glebowych hodowlach naturalnych. Porównanie potencjalnej aktywności metabolicznej bakterii nityfikacyjnych I i II fazy w hodowlach wzbogaconych.</p> <p><b>Moduł 5. Bakterie beztlenowe wykorzystujące nieorganiczne akceptory elektronów</b>          Oddychanie beztlenowe bakterii. Oznaczenie NPL bakterii denityfikacyjnych oraz bakterii redukujących siarczan w wybranych rodzajach gleb.</p> <p><b>Moduł 6. Aktywność metaboliczna bakterii glebowych</b>          Aktywność enzymów glebowych. Oznaczenie aktywności dehydrogenaz, amylaz i celulaz w glebach różnych ekosystemów.</p> <p><b>Moduł 7. Formy współżycia między organizmami</b>          Ocena występowania drobnoustrojów epifitycznych wybranych roślin. Izolacja i charakterystyka endofitów niektórych roślin. Oznaczenie aktywności antagonistycznej promieniowców glebowych.</p>	
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup>	mikrobiologia ogólna	
Założenia wstępne <sup>17)</sup>	Studenci przystępujący do studiowania „Mikrobiologii środowiskowej” powinni znać podstawowe pojęcia z zakresu mikrobiologii, pojęcia podstawowe z biochemii oraz ekologii oraz potrafić pracować zachowując jałowość mikrobiologiczną konieczną do wykonania zadania prezentowanego na ćwiczeniach.	
Efekty kształcenia <sup>18)</sup>	<p>01- zna i rozumie podstawowe pojęcia wchodzące w dyscyplinę mikrobiologii środowiskowej</p> <p>02- posiada wiedzę na temat różnorodności mikroorganizmów w poszczególnych typach środowisk, roli bioróżnorodności oraz jej znaczenia w funkcjonowaniu poszczególnych ekosystemów</p> <p>03- posiada wiedzę o czynnikach kształtujących wspólnoty mikroorganizmów oraz metodach ilościowych i jakościowych opisujących wspólnoty mikroorganizmów</p> <p>04- wie o rodzajach środowisk zasiedlanych przez mikroorganizmy, o bioróżnorodności i strukturze ilościowej i jakościowej wspólnot mikroorganizmów występujących w różnych środowiskach, dominacji taksonów występujących w poszczególnych typach środowisk,</p> <p>05- zna grupy fizjologiczne uczestniczące w rozkładzie materii organicznej, mineralizacji materii organicznej, roli mikroorganizmów w obiegu pierwiastków</p> <p>06- ma pogłębioną wiedzę dotyczącą roli mikroorganizmów w funkcjonowaniu ekosystemów naturalnych oraz wykorzystywanych przez ludzkość</p> <p>07- nabywa nawyki pracy jałowej niezbędnej w mikrobiologii, porządnego zakładania eksperymentów, rzetelnego pozyskiwania wyników w trakcie realizacji zadań na ćwiczeniach,</p> <p>08- potrafi ocenić obecność wybranych grup drobnoustrojów w środowisku naturalnym</p>	<p>09- wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji z zakresu mikrobiologii środowiskowej, pozyskiwanej ze źródeł elektronicznych</p> <p>10- potrafi wyizolować drobnoustroje z różnych środowisk takich jak: gleba, woda, powierzchnia oraz wewnętrzne tkanki roślin</p> <p>11- potrafi wyznaczyć liczebność grup funkcyjnych i troficznych drobnoustrojów w glebie i wodzie</p> <p>12- wykazuje umiejętność analizy danych empirycznych i wyciągania wniosków</p> <p>13- ocenia stopień biologicznego zmęczenia gleby na podstawie oszacowania obecności bakteriofagów w glebie</p> <p>14- potrafi oznaczyć aktywność enzymatyczną wybranych grup mikroorganizmów w glebie i wodzie</p> <p>15- potrafi określić przynależność taksonomiczną bakterii z grupy <i>Azotobacter</i></p> <p>16- określa aktywność diazotrofów na podstawie identyfikacji genów zaangażowanych w proces wiązania azotu atmosferycznego oraz zbadania aktywności nitrogenazy metodą acetylenową przy zastosowaniu chromatografii gazowej</p> <p>17- wykorzystuje uzyskane wyniki aktywności enzymatycznej drobnoustrojów glebowych oraz wodnych dla oceny aktywności biologicznej tych środowisk</p> <p>18- nabywa umiejętność pracy w grupie</p>
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup>	01,02,03,04,05,06 - Egzamin ustny z wykładów na ocenę 07-18- 2 kolokwia z ćwiczeń i zaliczenie na ocenę	
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup>	Przetrzymywanie prac pisemnych przez okres 5 lat	

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup>	50% wykłady, 45% ćwiczenia, 5% konsultacje
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup>	Sala wykładowa i ćwiczeniowa na Wydziale
Literatura podstawowa i uzupełniająca 1. M. K. Błaszczyk Mikrobiologia środowisk Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010	
UWAGI	

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

Wykłady	30h
Ćwiczenia laboratoryjne	45h
Udział w konsultacjach (1/3 wszystkich konsultacji)	10h
Obecność na egzaminie	2h
Dokończenie sprawozdań z zadań prowadzonych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	3h
Przygotowanie do kolokwium	5h
Przygotowanie do egzaminu	20h
<b>Razem:</b>	<b>115h</b>
	<b>6 ECTS</b>

Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu <sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	zna i rozumie podstawowe pojęcia wchodzące w dyscyplinę mikrobiologii środowiskowej	K_W01, K_W05, K_U02
02	posiada wiedzę na temat różnorodności mikroorganizmów w poszczególnych typach i subtypach środowisk, roli bioróżnorodności oraz dobrodziejstwach przynoszących ekosystemom i ludzkości	K_W01, KK_W04, K_W05, K_U02
03	posiada wiedzę o czynnikach kształtujących wspólnoty mikroorganizmów, metodach ilościowych i jakościowych opisujących wspólnoty mikroorganizmów	K_W01, K_W05, K_U02
04	wie o rodzajach środowisk zasiedlanych przez mikroorganizmy, o bioróżnorodności i strukturze ilościowej i jakościowej wspólnot mikroorganizmów występujących w różnych środowiskach, dominacji taksonów występujących w poszczególnych typach środowisk	K_W01, K_W05, K_U02
05	zna grupy fizjologiczne uczestniczące w beztlenowym rozkładzie materii organicznej, mineralizacji materii organicznej, roli mikroorganizmów w obiegu pierwiastków	K_W01, K_W05, K_U02
06	ma pogłębioną wiedzę dotyczącą roli mikroorganizmów w funkcjonowaniu ekosystemów naturalnych oraz wykorzystywanych przez ludzkość	K_W01, K_W05, K_U02
07	nabywa nawyki pracy jałowej niezbędnej w mikrobiologii, porządnego zakładania eksperymentów, rzetelnego pozyskiwania wyników w trakcie realizacji zadań na ćwiczeniach	K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_K05
8	potrafi ocenić obecność wybranych grup drobnoustrojów w środowisku naturalnym	K_U01, K_U04, K_U05
9	wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji z zakresu mikrobiologii środowiskowej, pozyskiwanej ze źródeł elektronicznych	K_U03, K_U07
10	potrafi wyizolować drobnoustroje z różnych środowisk takich jak: gleba, woda, powierzchnia oraz wewnętrzne tkanki roślin	K_U01, K_U04, K_U05
11	potrafi wyznaczyć liczebność grup funkcyjnych i troficznych drobnoustrojów w glebie i wodzie	K_U01, K_U04, K_U05
12	wykazuje umiejętność analizy danych empirycznych i wyciągania wniosków	K_U06, K_U07
13	ocenia stopień biologicznego zmęczenia gleby na podstawie oszacowania obecności bakteriofagów w glebie	K_U01, K_U04, K_U05
14	potrafi oznaczyć aktywność enzymatyczną wybranych grup mikroorganizmów w glebie i wodzie	K_U01, K_U04, K_U05
15	potrafi określić przynależność taksonomiczną bakterii z grupy Azotobacter	K_U01, K_U04, K_U03
16	określa aktywność diazotrofów na podstawie identyfikacji genów zaangażowanych w proces wiązania azotu atmosferycznego oraz zbadania aktywność nitrogenazy metodą acetylenową przy zastosowaniu chromatografii gazowej	K_U01, K_U04,
17	wykorzystuje uzyskane wyniki aktywności enzymatycznej drobnoustrojów glebowych oraz wodnych dla oceny aktywności biologicznej tych środowisk	K_U01, K_U04, K_U03, K_U06, K_U07, K_U09
18	nabywa umiejętność pracy w grupie	K_K02