

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Biotechnologia w przemyśle i rolnictwie - Bio-Technologie - Fundamenty (M06_B1) , PG_00196957						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Dorota Krzyżanowska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	68.0	0.0	0.0	0.0	0.0	68
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	68		5.0		27.0	100
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zaznajomienie studentów z aspektami praktycznymi mikrobiologii, biologii syntetycznej, biotechnologii rolniczej i przemysłowej oraz biotechnologii w ochronie środowiska. W ramach zajęć studenci zapozna się z procesami biotechnologicznymi oraz nowoczesnymi technikami analitycznymi stosowanymi w laboratoriach akredytowanych oraz przemyśle farmaceutycznym, petrochemicznym i kosmetycznym.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.	Studenci potrafią wyjaśnić procesy biotechnologiczne oraz rozumieją nowoczesne techniki analitycznymi stosowane w laboratoriach akredytowanych oraz przemyśle farmaceutycznym, petrochemicznym i kosmetycznym.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_W03] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę o relacjach organizm-środowisko oraz o ich znaczeniu dla zrozumienia procesów biologicznych i zastosowań biotechnologicznych.	Studenci potrafią wyjaśnić i powiązać : molekularne podstawy regulacji ekspresji genów i regulacji metabolizmu (inżynieria metabolizmu); molekularne podstawy poszukiwania genów/klastrów genów istotnych w syntezie potencjalnych antybiotyków i substancji terapeutycznych; molekularne podstawy technik opartych o analizy kwasów nukleinowych. Potrafią wyjaśnić i powiązać: możliwości pozyskiwania ze środowiska mikroorganizmów do procesów przemysłowych, przystosowania mikroorganizmów do danego środowiska – istotne z punktu aplikacyjnego. Podać przykłady właściwości mikroorganizmów i enzymów produkowanych przez różne organizmy w zależności od środowiska bytowania wykorzystywane w produkcji przemysłowej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW5] realizacja zadania problemowego
Treści przedmiotu	<p><b>F1. Mikroorganizmy w praktyce (29 h)</b></p> <p>Prowadzący: Sylwia Jafra, Małgorzata Waleron, Andrea Lipińska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioremediacja wód i gruntów skażonych metalami ciężkimi oraz związkami ropopochodnymi</li> <li>• Bio-procesy (fotosynteza, fotoredukcja, fermentacja) wykorzystywane w celu pozyskiwania zielonej energii: biomasy, biogazu i wodoru</li> <li>• Bio-procesy wykorzystywane do wydobycia lub odzysku metali</li> <li>• Biologiczne oczyszczanie wody</li> <li>• Analiza czystości mikrobiologicznej wody</li> <li>• Pozyskiwanie i wykorzystanie mikroorganizmów dla potrzeb przemysłu farmaceutycznego, spożywczego oraz rolnictwa</li> <li>• Procesy fermentacyjne w produkcji przemysłowej (np. fermentacja mlekowa, alkoholowa, propionowa ect)</li> <li>• Wykorzystanie mikroorganizmów w produkcji wybranych produktów spożywczych; konserwacja i psuciem się żywności</li> <li>• Ulepszanie mikroorganizmów, ich dobór do prowadzenia procesów przemysłowych - modyfikacja właściwości enzymów wykorzystywanych w przemyśle Direct evolution</li> <li>• Biologiczna ochrona roślin (wybrane patogeny roślin, infekcje wirusowe i odpowiedź rośliny, mechanizmy wykorzystywane w biologicznym zwalczaniu patogenów roślin)</li> </ul> <p><b>F2. Inżynieria bioprocusowa (36 h)</b></p> <p>Prowadzący: Bogdan Banecki, Wojciech Śledź, Małgorzata Waleron</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Budowa i projektowania bioreaktorów; hodowla różnych organizmów i tkanek w bioreaktorach</li> <li>• Procesy okołobioreaktorowe; zastosowanie i budowę biosensów</li> <li>• Przetwarzanie produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego</li> <li>• Charakterystyka powierzchni biologicznie neutralnych oraz aktywne ich zastosowanie,</li> <li>• Biomateriały w medycynie i biotechnologii</li> <li>• Biopaliwa - rodzajów biopaliw jako ekologicznych źródeł energii, biotechnologicznych i chemicznych metod pozyskiwania biopaliwa</li> <li>• Synteza i degradacja biopolimerów</li> <li>• Biodeterioracja</li> <li>• Metody ekstrakcji, oczyszczania i zagęszczania ekstraktów</li> <li>• Waliadacja sprzętu i metod analitycznych.</li> <li>• Jakościowe normy pracy (ISO 17025, ISO 9001, GMP, GLP), klasy laboratoriów</li> </ul> <p><b>F3. Leki biopodobne (3h)</b></p>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności z modułów 01-05		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin integrujący	50.0%	40.0%
	Treści F1 (30%) + (F2+F3) (30%)	51.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Mikrobiologia - wybrane rozdziały -Jadwiga Baj (red. nauk), Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2018</p> <p>Mikrobiologia techniczna. T. 1 Mikroorganizmy i środowiska ich występowania (wybrane rozdziały) Z. Libudzisz (red.), K. Kowal (red.), Z. Żakowska (red.), 2007, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>Mikrobiologia techniczna. T. 2 Mikroorganizmy w biotechnologii, ochronie środowiska i produkcji żywności (wybrane rozdziały) Z. Libudzisz (red.), K. Kowal (red.), Z. Żakowska (red.), 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN</p> <p>Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego red. P. Lewicki, 2005, WNT, Warszawa</p> <p>Materiały dostarczone przez prowadzących zajęcia</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Biotechnologia roślin. red. S. Malepszy, Wydawnictwo Naukowe PWN 2009, rozdział 11: Bakterie wykorzystywane w produkcji roślinnej P. Sobiczewski str. 172-213.</p> <p>Wybrane publikacje (przeglądowe i doświadczalne)</p>	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.



**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Biotechnologia w przemyśle i rolnictwie – Bio-Technologie Metodologia (M06_B1), PG_00196958						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr Leszek Kadziński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	66.0	0.0	14.0	80
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM	
	Liczba godzin pracy studenta	80	10.0		60.0	150	
Cel przedmiotu	<p>Celem zajęć jest zaznajomienie studenta z aspektami praktycznymi mikrobiologii, biologii syntetycznej, biotechnologii rolniczej i przemysłowej oraz biotechnologii w ochronie środowiska. W ramach zajęć student zapozna się z procesami biotechnologicznymi oraz nowoczesnymi technikami analitycznymi stosowanymi w laboratoriach akredytowanych oraz przemyśle farmaceutycznym, petrochemicznym i kosmetycznym. W ramach zajęć studenci zdobędą wiedzę dotyczącą pozyskiwania i praktycznego wykorzystania mikroorganizmów na potrzeby przemysłu farmaceutycznego, spożywczego oraz rolnictwa. Ponadto, student zdobędzie umiejętności niezbędne do pracy laboratoryjnej, pozna techniki i narzędzia badawcze niezbędne w biotechnologii i produkcji biopaliw, walidacji metod i sprzętu laboratoryjnego na przykładzie spektrofotometru UV/VIS ze szczególnym uwzględnieniem metod izolacji, oczyszczania preparatów systemem chromatograficznym. Zajęcia umożliwią także indywidualne planowanie doświadczeń, kontakt z aparaturą oraz metodami, z którymi spotkają się w przyszłej pracy. Szczególny nacisk jest położony na zagadnienia związane z technikami walidacji metod i aparatury pomiarowej, normą jakości 17025 i ISO9001, GLP i GMP. Blok umożliwia studentom poznanie i dyskusję najnowszych trendów i wyzwań w biotechnologii.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_U07] Potrafi przygotować i przedstawić wystąpienie ustne w języku polskim i/lub angielskim, posługując się językiem naukowym, oraz prowadzić merytoryczną dyskusję.	Student potrafi przygotować i omówić zagadnienie dotyczący wykorzystania mikrobiologii, biologii syntetycznej, biotechnologii rolniczej i przemysłowej oraz biotechnologii.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[BIOTECHL3_U01] Posiada praktyczne umiejętności wykonywania procedur laboratoryjnych, dokumentowania wyników oraz stosowania technik niezbędnych w biotechnologii, w tym metod izolacji, modyfikacji, selekcji i analizy organizmów, tkanek, komórek i molekuł; posiada umiejętność obsługi zaawansowanych urządzeń laboratoryjnych.	Student potrafi dokumentować czynności i wyniki; w pracy laboratoryjnej pod kierunkiem opiekuna stosuje techniki i narzędzia badawcze niezbędne w biotechnologii.	[SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.	Student potrafi powiązać nabytą wiedzę w logiczny ciąg zdarzeń prowadzący do rozwiązania problemu.	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BIOTECHL3_W03] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę o relacjach organizm-środowisko oraz o ich znaczeniu dla zrozumienia procesów biologicznych i zastosowań biotechnologicznych.	Student potrafi pisemnie opracować zagadnienie badawcze.	[SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BIOTECHL3_U04] Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje naukowe, także anglojęzyczne, z zakresu biotechnologii w dziedzinach nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk medycznych i nauk o zdrowiu; wykorzystuje źródła elektroniczne; posiada zaawansowaną umiejętność korzystania z właściwych baz danych.	Student potrafi w grupie rozwiązać problem naukowy z wykorzystaniem nabytej wiedzy oraz posługując się anglojęzyczną informacją naukową.	[SU5] realizacja zadania problemowego
	[BIOTECHL3_K04] Jest świadomy ważności zasad bezpieczeństwa pracy, potrafi je stosować i reagować w sytuacjach zagrożenia, dbając o bezpieczeństwo własne i innych.	Student słucha poleceń prowadzącego i wykonuje zadaną pracę z pełną świadomością o bezpieczeństwo swoje i innych studentów.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_K02] Jest gotowy do pracy w zespole, w szczególności wspólnej realizacji prac laboratoryjnych.	Student potrafi rozdzielić poszczególne zadania do rozwiązania wśród pozostałych członków zespołu tak by uzyskać efekt końcowy.	[SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_W08] Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozumie zagrożenia związane z pracą laboratoryjną, w tym z materiałem zakaźnym, GMO i GMM, oraz zna regulacje prawne dotyczące tych obszarów.	Student zna zasady pracy w laboratorium, rozumie niebezpieczeństwo związane z pracą w laboratorium, zdaje sobie sprawę z potencjalnego zagrożenia związanego z pracą z materiałem zakaźnym (bakterie) oraz GMO i GMM.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja

Treści przedmiotu	<p><b>M1. Praktyczne wykorzystanie mikroorganizmów (33 h)</b></p> <p>Mikrobiologia wody i gleby, Izolacja mikroorganizmów z próbek środowiskowych. Analiza mikroorganizmów pod względem zdolności do produkcji substancji biologicznie czynnych (enzymów, substancji hamujących wzrost, cząstek sygnałowych).</p> <p>Biologiczna ochrona roślin - mikrobiologia ryzosfery, czynniki biologicznej ochrony roślin - antagonizm względem bakteryjnych i grzybowych patogenów roślin, substancje lotne o działaniu przeciwgrzybowym</p> <p><b>M2. Inżynieria bioprosesowa (33 h)</b></p> <p>Techniki pozyskiwania oleju z przeznaczeniem na biopaliwa w skali mikro i półprzemysłową, technik produkcji biopaliw z olejów roślinnych, techniki oznaczania parametrów i produkcji biopaliw; techniki oznaczania zawartości FAME w biopaliwach</p> <p>Techniki oczyszczania oraz przeprowadzania kontroli jakości wg standardów ISO.</p> <p>Oczyszczanie preparatów systemem chromatograficznym,</p> <p>Techniki zagęszczania preparatów białkowych, technik badania stężeń białka produktów spożywczych i paszowych</p> <p>Walidacja spektrofotometru UV/VIS,</p> <p>Kwalifikacja sprawnościowo-operacyjna (PQ, IQ),</p> <p>Walidacja metod oznaczania substancji aktywnych przy użyciu spektroskopii UV-VIS,</p> <p>Proseminarium (14 h)</p> <p><b>M3. Nowe trendy w biotechnologii</b></p> <p>Treści zajęć obejmują innowacyjne techniki i strategie badawcze wykorzystywane w biotechnologii, np.: nowoczesne metody wykorzystywane w analizie mikroorganizmów środowiskowych; pozyskiwanie i praktyczne wykorzystanie mikroorganizmów ekstremofilnych, wykorzystanie bakteriofagów potencjał i wykorzystani biologii syntetycznej; zastosowanie wirusów bezkręgowców w ochronie roślin; zastosowanie wirusów w medycynie; budowa i zastosowanie affimerów; wykorzystanie układów mikro- i nano-przepływowych (microfluidics, nanofluidics)</p>												
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności z modułów 01-05.												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M2. Inżynieria bioprosesowa</td> <td>51.0%</td> <td>35.0%</td> </tr> <tr> <td>M1. Praktyczne wykorzystanie mikroorganizmów</td> <td>51.0%</td> <td>44.0%</td> </tr> <tr> <td>M3. Nowe trendy w biotechnologii</td> <td>51.0%</td> <td>21.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	M2. Inżynieria bioprosesowa	51.0%	35.0%	M1. Praktyczne wykorzystanie mikroorganizmów	51.0%	44.0%	M3. Nowe trendy w biotechnologii	51.0%	21.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej											
M2. Inżynieria bioprosesowa	51.0%	35.0%											
M1. Praktyczne wykorzystanie mikroorganizmów	51.0%	44.0%											
M3. Nowe trendy w biotechnologii	51.0%	21.0%											

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Skrypt Materiały do ćwiczeń Mikrobiologia przemysłowa S.Jafra, D. Krzyżanowska, A. Ossowicki, A. Królicka, M. Rajewska</p> <p>Prescotts Microbiology (wybrane rozdziały: :27,28,29, part of 30, 40, 41,42) J. M. Willey, L. M. Sherwood, C. J. Woolverton, 8th edition, McGraw-Hill, 2011.</p> <p>Biotechnologia w ochronie środowiska. Ewa Klimiuk, Maria Lebkowska, Wydawnictwo: PWN, 2003.</p> <p>Biotechnologia roślin. Wydawnictwo: PWN, Marzec 2004.</p> <p>Mikroorganizmy w ochronie środowiska. Mieczysław Błaszczuk. Wydawnictwo: PWN, 2007.</p> <p>Environmental biotechnology. HJ Jordening J. Winter. Wiley-VVH. 2006.</p> <p>Biotechnologia żywności red: W. Bednarski, A. Reys PWN, Warszawa 2019</p> <p>Procesy i reaktory biochemiczne - B. Tabiś, R. Grzywacz, Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki (1993)</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Biotechnologia roślin. red. S. Malepszy, Wydawnictwo Naukowe PWN 2009, rozdział 11: Bakterie wykorzystywane w produkcji roślinnej P. Sobiczewski str. 172-213.</p> <p>Wybrane publikacje (przeglądowe i doświadczalne)</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Biotechnologia w przemyśle i rolnictwie - Inżynieria roślin Fundamenty (M06_B2) , PG_00196959						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Aleksandra Królicka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	32		5.0		13.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z praktycznym stosowaniem roślinnych kultur tkankowych i komórkowych, ich ograniczeniami i perspektywami. Analiza zagadnień związanych z zastosowaniem roślinnych kultur in vitro w kwaciarstwie, warzywnictwie, przemyśle spożywczym i farmaceutycznym. Wprowadzenie do wykładów z Innowacyjnych metod w hodowli roślin, których celem jest przekazanie studentom współczesnej wiedzy dotyczącej hodowli tradycyjnej i możliwości wykorzystania inżynierii genetycznej i modyfikacji epigenetycznych oraz biotechnologii w nowoczesnej hodowli roślin o podwyższonej wartości użytkowej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W01] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę o zjawiskach biologicznych na poziomie molekularnym oraz rozumie ich znaczenie dla biotechnologii.	Studenci potrafią wyjaśnić i powiązać wykorzystanie roślinnych kultur in vitro do biotechnologicznych zastosowań roślinnych kultur in vitro: mikrorozmnażanie, pozyskiwanie metabolitów wtórnych z tkanek roślinnych, transformacja, somatyczna embiogeneza i produkcja sztucznych nasion, mutageneza, selekcja, krioprezerwacja.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_W02] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu kluczowe procesy zachodzące na poziomie komórki, tkanki i organizmu, istotne dla biologii i biotechnologii.	Studenci potrafią wyjaśnić i powiązać procesy zachodzące w komórce roślinnej prowadzące do wzrostu i rozwoju roślin z uwzględnieniem zastosowania roślinnych kultur in vitro.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.	Studenci mają zaawansowaną wiedzę w zakresie stosowanych technik w pracy z roślinnymi kulturami in vitro oraz technik molekularnych wykorzystywanych do edycji genomu roślinnego.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_W09] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną znajomość terminologii i pojęć stosowanych w naukach biologicznych i medycznych oraz dyscyplinach pokrewnych.	Student rozumie jak powiązać budowę komórki roślinnej, tkanki roślinnej i całej rośliny do wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym (aktywność przeciwdrobnoustrojowa, przeciwnowotworowa, przeciwtleniająca).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	<p>F1. Kultury tkankowe i komórkowe roślinne (16h).</p> <p>1. Charakterystyka technik stosowanych w roślinnych kulturach in vitro, pożywek stosowanych w roślinnych kulturach tkankowych, hormonów i regulatorów wzrostu.</p> <p>2. Mikrorozmnażanie roślin; kontrola aseptyczności.</p> <p>3. Mutageneza, selekcja i zmienność somaklonalna w roślinnych kulturach in vitro.</p> <p>4. Prowadzenie kultur komórek i tkanek roślinnych w bioreaktorach.</p> <p>5. Farmakognozja, metody pozyskiwania metabolitów wtórnych, analiza fitochemiczna i biologiczna wtórnych metabolitów zawartych w tkankach roślinnych.</p> <p>6. Somatyczna embriogeneza.</p> <p>7. Produkcja sztucznych nasion.</p> <p>8. Zastosowanie kultur in vitro do przechowywania germplazmy, banki genowe, krioprezerwacja.</p> <p><b>F2. Innowacyjne metody w hodowli roślin.</b></p> <p>1. Techniki i metody stosowane w tradycyjnej (mutageneza, haploidy) i nowoczesnej opartej o inżynierię genetyczną (mieszanie somatyczne, transformacja z pomocą wektorów lub bezwektorowa) hodowli roślin.</p> <p>2. Metody wykorzystywane do wykrywania transgenów w materiale roślinnym lub uzyskanych z niego produktach.</p> <p>3. Mechanizmy warunkujące odporność/podatność roślin na rozwój procesów chorobowych wywoływanych przez czynniki abiotyczne (niska/wysoka temperatura/brak wody, niedotlenienie, stres oksydacyjny) i biotyczne (wirusy, bakterie, grzyby, szkodniki).</p> <p>4. Metody oparte o biologię molekularną wykorzystywane do wykrywania i identyfikacji patogenów roślin.</p> <p>5. Metody umożliwiające wykorzystanie roślin do produkcji białek heterologicznych i szczepionek (molecular farming).</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności z modułów 01 - 05.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Egzamin integrujący</td> <td>50.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>Treści F1 (30%) +F2 (30%)</td> <td>51.0%</td> <td>60.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Egzamin integrujący	50.0%	40.0%	Treści F1 (30%) +F2 (30%)	51.0%	60.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Egzamin integrujący	50.0%	40.0%										
Treści F1 (30%) +F2 (30%)	51.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Kawiński A, Ilnatowicz A, Królicka A. 2014. Roślinne kultury in vitro - wprowadzenie teoretyczne i instrukcje do ćwiczeń.</p> <p>Praca zbiorowa pod redakcją St. Malepszego. Wydawnictwo Naukowe PWN 2009 lub nowsze.</p> <p>Zenktele M. Hodowla tkanek i komórek roślinnych. PWN Warszawa 1984.</p> <p>Plant Cell Culture Essential Methods. Editors: Davey M.R. and Anthony P. Wiley-Blackwell, 2010.</p>											

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Counotte A, Leach CK, van Dam-Mieras MCE. In vitro cultivation of plant cells. Biotechnology by open learning. Butterworth Heinemann, Nederland 1993.</p> <p>Doods JH, Roberts LW. Experiments in plant tissue culture. Cambridge University Press 1995.</p> <p>Dixon RA. Plant cell culture a practical approach. IRL Press, Oxford University 1987.</p> <p>Buchanan BB, Grissem W, Jones RL. Biochemistry and Molecular Biology in Plants. American Society of Plant Physiologists, 2002</p> <p>Materiały przygotowane przez prowadzącego</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Biotechnologia w przemyśle i rolnictwie - Inżynieria roślin Metodologia (M06_B2) , PG_00196960						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Aleksandra Królicka				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	12.0	42.0	0.0	0.0	54
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	54		10.0		36.0	100
Cel przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z praktycznym stosowaniem roślinnych kultur tkankowych i komórkowych oraz ich ograniczeniami i perspektywami. Analiza zagadnień związanych z zastosowaniem roślinnych kultur in vitro w kwaciarstwie, warzywnictwie, przemyśle spożywczym i farmaceutycznym.</p> <p>Wprowadzenie do Innowacyjnych metod w hodowli roślin, których celem jest przekazanie studentom zaawansowanej współczesnej wiedzy dotyczącej hodowli tradycyjnej i możliwości wykorzystania inżynierii genetycznej i modyfikacji epigenetycznych oraz biotechnologii w nowoczesnej hodowli roślin o podwyższonej wartości użytkowej.</p>						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W08] Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozumie zagrożenia związane z pracą laboratoryjną, w tym z materiałem zakaźnym, GMO i GMM, oraz zna regulacje prawne dotyczące tych obszarów.	Student zna zasady pracy w laboratorium, rozumie niebezpieczeństwo związane z pracą w laboratorium, zdaje sobie sprawę z potencjalnego zagrożenia związanego z pracą z materiałem zakaźnym (bakterie) oraz GMO i GMM.	[SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BIOTECHL3_U04] Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje naukowe, także anglojęzyczne, z zakresu biotechnologii w dziedzinach nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk medycznych i nauk o zdrowiu; wykorzystuje źródła elektroniczne; posiada zaawansowaną umiejętność korzystania z właściwych baz danych.	Student potrafi w grupie rozwiązać problem naukowy z wykorzystaniem nabytej wiedzy oraz posiłkując się anglojęzyczną informacją naukową.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_K05] Rozumie potrzebę komunikowania społeczeństwu rzetelnych informacji o osiągnięciach biotechnologii oraz ich znaczeniu dla zdrowia i jakości życia.	Student potrafi przygotować i omówić zagadnienie dotyczący wykorzystania roślinnych kultur in vitro oraz modyfikacji genetycznych do wykorzystania w przemyśle farmaceutycznym, medycznym, spożywczym.	[SK2] prezentacja/projekt/referat/raport [SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_U07] Potrafi przygotować i przedstawić wystąpienie ustne w języku polskim i/lub angielskim, posługując się językiem naukowym, oraz prowadzić merytoryczną dyskusję.	Student potrafi pisemnie opracować zagadnienie badawcze.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_U01] Posiada praktyczne umiejętności wykonywania procedur laboratoryjnych, dokumentowania wyników oraz stosowania technik niezbędnych w biotechnologii, w tym metod izolacji, modyfikacji, selekcji i analizy organizmów, tkanek, komórek i molekuł; posiada umiejętność obsługi zaawansowanych urządzeń laboratoryjnych.	Student potrafi pracować w komorze z laminarnym przepływem powietrza z zachowaniem warunków jałowych, potrafi pracować z materiałem roślinnym (mikrorozmrażanie, selekcja, mutacja, transformacja, kultury kalusa, sztuczne nasiona).	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_K04] Jest świadomy ważności zasad bezpieczeństwa pracy, potrafi je stosować i reagować w sytuacjach zagrożenia, dbając o bezpieczeństwo własne i innych.	Student słucha poleceń prowadzącego i wykonuje zadaną pracę z pełną świadomością o bezpieczeństwie swoje i innych studentów.	[SK2] prezentacja/projekt/referat/raport [SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_K02] Jest gotowy do pracy w zespole, w szczególności wspólnej realizacji prac laboratoryjnych.	Student potrafi rozdzielić poszczególne zadania do rozwiązania wśród pozostałych członków zespołu tak by uzyskać efekt końcowy (na przykład wyizolować DNA plazmidowe).	[SK2] prezentacja/projekt/referat/raport [SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta

<p>Treści przedmiotu</p>	<p><b>Metodologia Ćwiczenia laboratoryjne M1. Roślinne kultury tkankowe i komórkowe</b></p> <p>Zapoznanie ze specyfiką pracy w laboratorium kultur tkankowych.</p> <p>Przygotowanie różnego rodzaju pożywek do prowadzenia kultur roślinnych in vitro.</p> <p>Wpływ pożywek, regulatorów wzrostu i światła na wzrost i różnicowanie roślin.</p> <p>Mikrorozmnażanie roślin.</p> <p>Wyprowadzanie kultur aksenicznych z roślin pozyskanych ze środowiska naturalnego.</p> <p>Ekstrakcja metabolitów wtórnych z tkanek roślinnych, analiza chromatograficzna: TLC i HPLC.</p> <p>Elicytacja metabolitów wtórnych w kulturach roślin i zawiesinie komórkowej.</p> <p>Analiza właściwości biologicznych metabolitów wtórnych: właściwości przeciwdrobnoustrojowe i antyoksydacyjne.</p> <p>Indukcja i prowadzenie kultur kalusa i zawiesiny komórkowej.</p> <p>Indukcja mutacji i selekcja w kulturach kalusa.</p> <p>Zmienność somaklonalna.</p> <p><b>Metodologia Ćwiczenia audytorijne M2. Metody molekularne w biotechnologii roślin</b></p> <p>Strategie klonowania w wektorach (klonowanie in silico).</p> <p>Korelacje fenotyp-genotyp na przykładzie mutantów Arabidopsis wykazujących zaburzenia w biosyntezie i percepcji wybranych związków.</p> <p>Epigenetyczne metody modyfikacji roślin: - zastosowanie mikroRNA, indukowana metylacja DNA oraz technologia CRISPR-Cas jako narzędzie do edycji genomów roślinnych.</p> <p>Aktywne rozwiązywanie problemów 1. praca w grupach (ang. active problem-solving confers; Waldrop, Nature 2015) - Wzrost liczby ludzi zwiększa zapotrzebowanie na pokarm. Jakie bezpośrednie korzyści możemy osiągnąć uprawiając rośliny modyfikowane genetycznie?</p> <p>Aktywne rozwiązywanie problemów 2. praca w grupach - Wykorzystanie roślin transgenicznych o podwyższonej odporności na stres abiotyczny jakim jest zawartość toksycznych mikroelementów w podłożu. Przykłady roślin hiperakumulatorów naturalnych i roślin transgenicznych stosowanych do fitoremediacji.</p> <p>Aktywne rozwiązywanie problemów 3. praca w grupach - Czy rośliny modyfikowane genetycznie mogą powodować problemy zdrowotne?</p>											
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Wiedza i umiejętności z modułów 01-05.</p>											
<p>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 1850 794 1888">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1850 1139 1888">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 1850 1487 1888">Składowa ocena końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 1888 794 1921">Część M1</td> <td data-bbox="794 1888 1139 1921">51.0%</td> <td data-bbox="1139 1888 1487 1921">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1921 794 1960">Część M2</td> <td data-bbox="794 1921 1139 1960">51.0%</td> <td data-bbox="1139 1921 1487 1960">75.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej	Część M1	51.0%	25.0%	Część M2	51.0%	75.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej										
Część M1	51.0%	25.0%										
Część M2	51.0%	75.0%										

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Kawiński A, Ihnatowicz A, Królicka A. 2014. Roślinne kultury in vitro - wprowadzenie teoretyczne i instrukcje do ćwiczeń. Materiały przygotowane przez prowadzącego Biotechnologia roślin. Praca zbiorowa pod redakcją St. Malepszego. Wydawnictwo Naukowe PWN 2009 lub nowsze. Zenkteler M. Hodowla tkanek i komórek roślinnych. PWN Warszawa 1984. Plant Cell Culture Essential Methods. Editors: Davey M.R. and Anthony P. Wiley-Blackwell, 2010.</p> <p>Counotte A, Leach CK, van Dam-Mieras MCE. In vitro cultivation of plant cells. Biotechnology by open learning. Butterworth Heinemann, Nederland 1993. Doods JH, Roberts LW. Experiments in plant tissue culture. Cambridge University Press 1995. Dixon RA. Plant cell culture a practical approach. IRL Press, Oxford University 1987. Buchanan BB, Grissem W, Jones RL.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Brak
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Pracownia specjalistyczna - przygotowanie teoretyczne i praktyczne do egzaminu licencjackiego (Tutoring) , PG_00196961						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnokademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnokademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Andrea Lipińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	45.0	0.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		20.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Celem kursu jest opanowanie przez studentów wiedzy w zakresie terminów oraz pojęć stosowanych w szeroko rozumianej biotechnologii. W trakcie kursu student poszerzy swoją wiedzę dotyczącą zaawansowanych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii. Zajęcia mają również na celu wzmocnienie u studentów gotowości do stałego doskonalenia się, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji zawodowych. W ramach zajęć student będzie łączył dotychczas poznaną wiedzę i umiejętności do rozwiązania określonych problemów badawczych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W09] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną znajomość terminologii i pojęć stosowanych w naukach biologicznych i medycznych oraz dyscyplinach pokrewnych.	Student zna specjalistyczną terminologię z zakresu biotechnologii oraz nauk biologicznych i medycznych, stosowaną w pracy laboratoryjnej, rozumie znaczenie i zastosowanie terminów używanych w opisie procedur laboratoryjnych oraz wyników badań biologicznych.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.	Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii, potrafi je wymienić i scharakteryzować oraz określić ich zastosowania i ograniczenia.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
	[BIOTECHL3_K01] Jest świadomy zakresu własnej wiedzy i umiejętności; wykazuje gotowość do ich stałego aktualizowania oraz rozwoju zawodowego.	Student jest świadomy poziomu swojej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie technik laboratoryjnych stosowanych w biotechnologii i naukach medycznych, jest gotów do samodzielnego poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności związanych z wykonywaniem procedur laboratoryjnych oraz obsługą aparatury badawczej, potrafi identyfikować obszary wymagające uzupełnienia wiedzy lub umiejętności podczas realizacji zadań eksperymentalnych.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja
Treści przedmiotu	<p>Treści programowe obejmują zagadnienia dotyczące tematów realizowanych w ramach kursów kierunkowych oraz projektów badawczych prowadzonych na wydziale, m.in.:</p> <p>biochemii i biotechnologii lipidów roślinnych</p> <p>zastosowania narzędzi biologii molekularnej w diagnostyce ludzkich chorób metabolicznych, nowotworowych i infekcyjnych</p> <p>diagnostyki i terapii fotodynamicznej do zwalczania zakażeń bakteryjnych i nowotworów</p> <p>wykorzystania pożytecznych (antagonistycznych) bakterii, substancji przez nie produkowanych lub bakteriofagów w ochronie roślin przed patogenami bakteryjnymi</p> <p>poszukiwania związków biologicznie czynnych pochodzenia roślinnego oraz innych związków (syntetyczne peptydy, nanocząsteczki itp.) do walki z patogenami człowieka i patogenami roślin</p> <p>mechanizmów warunkujących rozwój procesów chorobowych powodowanych przez bakterie na roślinach</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza i umiejętności osiągnięte podczas realizacji modułów M01-M06		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin dyplomowy	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Materiały z Modułów 01-06 Publikacje naukowe oraz pozycje literaturowe wskazane przez prowadzących zajęcia realizowane w ramach programu kształcenia obowiązującego na studiach I stopnia na MWB Najnowsze publikacyjne materiały wskazane przez prowadzącego	
	Uzupełniająca lista lektur	Brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.



**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Seminarium dyplomowe - projekt badawczy, PG_00196962						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Andrea Lipińska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		20.0		75.0	125
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest nabycie przez studentów umiejętności: wyszukiwania i praktycznego wykorzystania oryginalnych publikacji naukowych do przygotowania projektu badawczego dotyczącego zagadnień naukowych wchodzących w skład szeroko pojętej biotechnologii; przygotowania w formie pisemnej, projektu badawczego spełniającego kryteria formalne; wykorzystywania języka naukowego, terminologii specjalistycznej oraz aparatu pojęciowego właściwego dla opisu opracowywanego projektu badawczego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_U06] Potrafi przygotować, w sposób ukierunkowany, opracowanie pisemne w języku polskim i/lub angielskim dotyczące zagadnień w zakresie biotechnologii, z użyciem języka naukowego i specjalistycznej terminologii.	Potrafi przygotować pod opieką promotora i prowadzącego seminarium pisemne opracowanie w języku polskim i/lub angielskim na wzór wniosku projektu naukowego młodego badacza (takiego jak NCN Preludium), prawidłowo wykorzystując przy tym język naukowy, w tym specjalistyczną terminologię i aparat pojęciowy właściwe dla tematyki pracy w obrębie biotechnologii	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BIOTECHL3_U02] Potrafi efektywnie planować, organizować i realizować pracę indywidualną oraz zespołową, w tym prace laboratoryjne.	Ustala i stosuje własny harmonogram przygotowania pracy, dotrzymuje terminów, ocenia prace dyplomowe w ramach zespołu grupy zajęciowej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[BIOTECHL3_U04] Potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje naukowe, także anglojęzyczne, z zakresu biotechnologii w dziedzinach nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk medycznych i nauk o zdrowiu; wykorzystuje źródła elektroniczne; posiada zaawansowaną umiejętność korzystania z właściwych baz danych.	Samodzielnie i z pomocą opiekunów pracy prawidłowo dobiera literaturę, w tym angielskojęzyczną, dotyczącą tematyki pracy w obrębie biotechnologii i nauk medycznych, wykorzystując źródła elektroniczne i właściwe bazy danych.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
[BIOTECHL3_W09] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną znajomość terminologii i pojęć stosowanych w naukach biologicznych i medycznych oraz dyscyplinach pokrewnych.	W opracowaniu pisemnym (pracy dyplomowej) oraz podczas dyskusji prawidłowo, ze zrozumieniem, stosuje pojęcia i terminologię z zakresu biotechnologii i nauk medycznych.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna	
Treści przedmiotu	Zapoznanie się z formalnymi zasadami, które odróżniają publikację naukową od innych rodzajów prezentacji medialnych. W szczególności poznanie roli edytora czasopisma naukowego oraz recenzentów w procesie przygotowania publikacji naukowej. Wyjaśnienie statusu prawnego publikacji naukowej w porównaniu z innymi publikacjami medialnymi. Nabycie umiejętności czytania i interpretacji publikacji naukowej w kontekście formalnych zasad przygotowania poszczególnych jej części. Zapoznanie się z metodami oceny jakości publikacji naukowej na podstawie parametrów bibliometrycznych: impact factor, liczba cytowań, indeks Hirsha. Zastosowanie powyższej wiedzy w praktyce. Każdy student przygotowuje indywidualny projekt badawczy w oparciu o wyniki badań opublikowanych w czasopiśmie naukowych dotyczących danego tematu badawczego.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana jest znajomość treści kursów: Moduł 01_06		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt dyplomowy	51.0%	80.0%
	Aktywność na zajęciach	0.0%	20.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Zestaw przykładowych publikacji i projektów badawczych przygotowany przez prowadzącego seminarium i udostępniony on-line w postaci plików PDF dla studentów uczestniczących w seminarium. Publikacje własne lub z zakresu tematyki projektu udostępnione przez opiekuna projektu; January Weiner Technika pisania i prezentowania przyrodniczych prac naukowych. Przewodnik praktyczny Wydawnictwo Naukowe PWN 2005. Veron Booth Writing a Scientific Paper The Biochemical Society 1975	
	Uzupełniająca lista lektur	Brak	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Biology of bacteriophages, PG_00196963						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed -> Dziekanat MW Biotechnologii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr n. med. Dorota Pomorska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM	
	Liczba godzin pracy studenta	16	5.0		29.0	50	
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studenta z budową i funkcjonowaniem wirusów bakteryjnych (bakteriofagów). Student zdobędzie zaawansowaną wiedzę na temat organizacji i budowy wirusów bakteryjnych. W trakcie zajęć student zapozna się z technikami i narzędziami badawczymi stosowanymi w badaniach bakteriofagów. Student pozna metodykę stosowaną do badania morfologii jak też funkcji bakteriofagów. Student będzie potrafił wskazać różnice w budowie różnych typów bakteriofagów, będzie umiał wskazać cechy różniące poszczególne typy wirusów oraz ich cechy wspólne.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_U06] Potrafi przygotować, w sposób ukierunkowany, opracowanie pisemne w języku polskim i/lub angielskim dotyczące zagadnień w zakresie biotechnologii, z użyciem języka naukowego i specjalistycznej terminologii.	Student zna język naukowy i pojęcia naukowe z zakresu przedmiotu.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_U05] Posługuje się językiem angielskim na poziomie pozwalającym na rozumienie wypowiedzi i czytanie ze zrozumieniem literatury i opracowań naukowych z dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla biotechnologii; potrafi przygotować krótkie opracowanie pisemne i prezentację ustną w języku angielskim dotyczącą szczegółowych zagadnień biotechnologii.	Student zna język angielski w stopniu zapewniającym możliwość zrozumienia tekstów naukowych z zakresu przedmiotu.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_U02] Potrafi efektywnie planować, organizować i realizować pracę indywidualną oraz zespołową, w tym prace laboratoryjne.	Student potrafi zaplanować pracę własną i w ramach zespołu studentów w trakcie zajęć.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[BIOTECHL3_W02] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu kluczowe procesy zachodzące na poziomie komórki, tkanki i organizmu, istotne dla biologii i biotechnologii.	Student rozumie podłoża molekularne interakcji bakterii i bakteriofagów w środowisku naturalnym oraz w laboratorium.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny	
Treści przedmiotu	Definicja bakteriofagów, pierwsze eksperymenty i historia badań nad wirusami bakteryjnymi (bakteriofagami), budowa bakteriofagów, morfologia kapsydów, uorganizowanie kwasów nukleinowych genomów bakteriofagów, cykle życiowe, profagi (sekwencje wirusowe w genomach bakterii), konwersja lizogeniczna, izolacja bakteriofagów ze środowiska, namnażanie bakteriofagów w kulturach bakterii gospodarzy, zliczanie łysinek jako metoda oszacowania liczby bakteriofagów w danym środowisku, poszukiwanie sekwencji wirusowych w genomach bakterii podstawy bioinformatyczne, programy, przechowywanie bakteriofagów, identyfikacja i charakterystyka bakteriofagów metody fenotypowania, wpływ środowiska na stabilność bakteriofagów, mechanizm adsorpcji bakteriofagów do bakterii, eksperyment one-step growth, badanie zakresu gospodarzy bakteriofagów, izolacja materiału genetycznego z bakteriofagów i jego analiza, metody filogenetyczne badania bakteriofagów, biologiczna kontrola zakażeń zwierząt i roślin z wykorzystaniem bakteriofagów		
Wymagania wstępne i dodatkowe	zaliczony kurs mikrobiologii podstawowej		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	test pisemny	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Mikrobiologia J. Baj (red. nauk), Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2018 (+ wydania późniejsze) Mikrobiologia P. Murray, M. Pfaller, K. Rosenthal, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2020 Bacteriophages Methods and Protocols (vol. 1-4) M. Clokie, A. Kropinski, Springer 2019 Bacteriophage Biology, Technology and Therapy D. Harper, S. Abedon, B. Burrowes, M. McConville Springer 2021	
	Uzupełniająca lista lektur	Publikacje naukowe w języku polskim i angielskim dotyczące tematu zajęć Materiały udostępnione przez prowadzącego w trakcie zajęć	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Praktyczne wykorzystanie bakterii przetrwalnikujących , PG_00196964						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Krzysztof Hinc				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	16		5.0		29.0	50
Cel przedmiotu	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z tematyką dotyczącą znaczenia bakterii przetrwalnikujących w biotechnologii . Student: (KW_01_B) pozna fizjologię Gram dodatnich bakterii z rodziny <i>Bacillus</i> , <i>Clostridium</i> , <i>Sporosarcina</i> , w szczególności etap sporulacji prowadzący do powstania przetrwalników (form spoczynkowych umożliwiającym przetrwanie mikroorganizmom niekorzystnych warunków środowiskowych) (KW_02_B) zdobędzie zaawansowaną wiedzę z zakresu wykorzystania bakterii przetrwalnikujących w biotechnologii, medycynie i naukach pokrewnych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W02] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu kluczowe procesy zachodzące na poziomie komórki, tkanki i organizmu, istotne dla biologii i biotechnologii.	Student zna szczegółową budowę komórki bakterii przetrwalnikujących oraz mechanizmy powstawania i kiełkowania przetrwalników, rozumie procesy metaboliczne i fizjologiczne zachodzące w komórkach bakterii przetrwalnikujących oraz ich znaczenie dla funkcjonowania mikroorganizmów w różnych warunkach środowiskowych, potrafi omówić mechanizmy oddziaływania bakterii przetrwalnikujących z innymi organizmami oraz ich rolę w środowisku i w zastosowaniach biotechnologicznych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_W01] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę o zjawiskach biologicznych na poziomie molekularnym oraz rozumie ich znaczenie dla biotechnologii.	Student opisuje molekularne mechanizmy regulujące proces sporulacji i kiełkowania bakterii przetrwalnikujących, rozumie znaczenie procesów molekularnych zachodzących w komórkach bakterii przetrwalnikujących dla ich zdolności przetrwania w niekorzystnych warunkach środowiskowych, oraz charakteryzuje molekularne podstawy aktywności metabolicznej bakterii przetrwalnikujących wykorzystywanych w procesach biotechnologicznych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_K03] Posiada świadomość i zrozumienie zagrożeń oraz dylematów, w tym etycznych, związanych z prowadzeniem badań naukowych i wdrażaniem nowych technologii; szanuje własność intelektualną.	Student potrafi wymienić i omówić zagrożenia biologiczne związane z pracą z bakteriami przetrwalnikującymi oraz zasady bezpieczeństwa biologicznego stosowane w laboratoriach mikrobiologicznych, rozumie korzyści oraz potencjalne konsekwencje środowiskowe i zdrowotne wynikające z wykorzystania mikroorganizmów w badaniach naukowych i zastosowaniach biotechnologicznych, wymienia podstawowe zasady ochrony własności intelektualnej oraz przedstawia znaczenie rzetelności naukowej w badaniach biotechnologicznych.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BIOTECHL3_K01] Jest świadomy zakresu własnej wiedzy i umiejętności; wykazuje gotowość do ich stałego aktualizowania oraz rozwoju zawodowego.	Student zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności z zakresu bakterii przetrwalnikujących; wykazuje gotowość stałego doskonalenia i aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie tematyki wykładu, m.in. poprzez samodzielne wyszukiwanie informacji naukowych.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	<p>W trakcie wykładu przedstawione będą następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zaawansowane wiadomości dotyczące Gram - dodatnich bakterii należących do typu <i>Firmicutes</i> (<i>Bacillus</i>, <i>Clostridium</i>, <i>Sporosarcina</i>)</li> <li>2. Sporulacja komórek bakteryjnych na przykładzie modelowej bakterii <i>B. subtilis</i> (cykl życiowy <i>B. subtilis</i> w szczególności etap sporulacji, sporulacja w środowisku naturalnym oraz w układzie pokarmowym człowieka)</li> <li>3. Budowa i właściwości przetrwalników bakteryjnych (budowa poszczególnych warstw ochronnych przetrwalników, odporność spor na czynniki fizyko-chemiczne)</li> <li>4. Produkcja enzymów, bakteriocyn, antybiotyków oraz innych związków przez bakterie z rodzaju <i>Bacillus</i> (komercyjna produkcja enzymów i innych substancji, hodowla bakterii i przetrwalników w skali przemysłowej, koszty produkcji związków wytwarzanych przez bakterie)</li> <li>5. Produkcja bioinsektycydów przez bakterie z rodzaju <i>Bacillus thuringiensis</i> (produkcja białek o właściwościach owadobójczych, zastosowanie w postaci pestycydów, wytwarzanie modyfikowanych genetycznie roślin odpornych na szkodniki, zalety i wady stosowania toksyn <i>B. thuringiensis</i>)</li> <li>6. Bakterie z rodzaju <i>Bacillus</i> jako probiotyki (<i>B. coagulans</i>, <i>B. clausii</i>) (co to są probiotyki, mechanizm działania, bezpieczeństwo stosowania)</li> <li>7. Przetrwalniki bakteryjne w procedurach kontroli skuteczności dekontaminacji i sterylizacji (organizmy wzorcowe do badań skuteczności mikrobójczej i sporobójczej czynników dezynfekcyjnych i sterylizacji, procedury badawcze oceniające aktywność środków dezynfekcyjnych i antyseptycznych w sektorach medycznych żywieniowych i przemysłowych)</li> <li>8. <i>Bacillus antracis</i> jako broń biologiczna (Wąglik źródła zakażenia i patogenеза, rozwój wojskowej wersji wąglika)</li> <li>9. Przetrwalniki <i>Bacillus subtilis</i> jako nośnik heterologicznych białek (konstrukcja wektorów wahadłowych do powierzchniowej ekspozycji peptydów i białek na powierzchni przetrwalników, adsorpcja cząsteczek na powierzchni spor bakteryjnych)</li> <li>10. Zastosowania rekombinowanych przetrwalników <i>B. subtilis</i> (przegląd dotychczasowych badań nad wykorzystaniem rekombinowanych przetrwalników w biotechnologii)</li> <li>11. Zastosowanie przetrwalników bakterii z rodzaju <i>Clostridium</i> w terapii chorób nowotworowych, Zalety i wady wykorzystywania bakterii tworzących przetrwalniki w biotechnologii</li> </ol>								
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak								
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>test pisemny</td> <td>51.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	test pisemny	51.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
test pisemny	51.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. wykorzystywana podczas zajęć</li> <li>2. studiowana samodzielnie przez studenta</li> </ol>							
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Higgins D, Dworkin J, (2012) Recent progress in <i>Bacillus subtilis</i> sporulation. FEMS Microbiol Rev. 36:131-48</li> <li>2. Setlow P, (2014) Spore Resistance Properties. Microbiol Spectr. 2:5</li> <li>3. Wang H, Wang Y, Yang R, (2017) Recent progress in <i>Bacillus subtilis</i> spore-surface display: concept, progress, and future. Appl Microbiol Biotechnol. 101:933-949</li> <li>4. Jozani GS, Valijanian E2, Sharafi R (2017). <i>Bacillus thuringiensis</i>: a successful insecticide with new environmental features and tidings. Appl Microbiol Biotechnol. 101:2691-2711</li> <li>5. Kubiak AM, Minton NP, (2015) The potential of clostridial spores as therapeutic delivery vehicles in tumour therapy. Res Microbiol. 166:244-54</li> </ol>							
	Adresy eZasobów								
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania									
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy								

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.



**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Wprowadzenie do fitopatologii , PG_00196965						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr n. med. Dorota Pomorska					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	16		5.0		29.0	50
Cel przedmiotu	Celem kursu jest wprowadzenie studentów w zagadnienia dotyczące fitopatologii. W trakcie kursu studenci zaznajomią się z historią badań nad chorobami roślin i najnowszymi osiągnięciami naukowymi, poznają charakterystyczną terminologią oraz procesy związane z mechanizmem infekcji rośliny. Zaznajomią się z cechami biologicznymi wybranych patogenów roślinnych, ich znaczeniem oraz metodami ich identyfikacji.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.	Student wyjaśnia zasady działania nowoczesnych narzędzi i technik wykorzystywanych w diagnostyce patogenów roślin (mikroskopia, PCR, ELISA, testy serologiczne) oraz możliwości zastosowania metod biotechnologicznych w identyfikacji i kontroli chorób roślin.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW5] realizacja zadania problemowego
	[BIOTECHL3_K03] Posiada świadomość i zrozumienie zagrożeń oraz dylematów, w tym etycznych, związanych z prowadzeniem badań naukowych i wdrażaniem nowych technologii; szanuje własność intelektualną.	Student rozumie potrzebę etycznego podejścia do badań naukowych w fitopatologii oraz odpowiedzialności za konsekwencje wprowadzania nowych technologii w ochronie roślin i jest gotów do przestrzegania zasad etyki i bezpieczeństwa biologicznego w pracy badawczej oraz do rzetelnego prezentowania wyników badań.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SK5] realizacja zadania problemowego [SK8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
	[BIOTECHL3_K05] Rozumie potrzebę komunikowania społeczeństwu rzetelnych informacji o osiągnięciach biotechnologii oraz ich znaczeniu dla zdrowia i jakości życia.	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu rzetelnych informacji dotyczących chorób roślin oraz metod ich zwalczania, w tym metod biotechnologicznych i jest gotów do odpowiedzialnego komunikowania zagadnień związanych z biotechnologią roślin, uwzględniając ich znaczenie dla zdrowia ludzi, rolnictwa i środowiska.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SK5] realizacja zadania problemowego
[BIOTECHL3_W03] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę o relacjach organizm-środowisko oraz o ich znaczeniu dla zrozumienia procesów biologicznych i zastosowań biotechnologicznych.	Student charakteryzuje interakcje między roślinami a ich patogenami oraz wpływ środowiska na rozwój chorób roślin, potrafi wyjaśnić znaczenie czynników środowiskowych (temperatura, wilgotność, skład gleby) w kształtowaniu dynamiki populacji patogenów. Student potrafi podać przykłady roli zjawisk ekologicznych w projektowaniu strategii ochrony roślin i w biotechnologicznych zastosowaniach kontroli chorób.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SW5] realizacja zadania problemowego	
Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>wprowadzenie do zagadnień uprawy i chorób roślin z uwzględnieniem pojęć używanych w badaniach chorób roślin,</li> <li>historia (polscy i zagraniczni fitopatologowie, kluczowe odkrycia i obserwacje w fitopatologii) i przyszłość fitopatologii (najnowsze odkrycia, metody badawcze i koncepcje)</li> <li>biologia patogenów roślin z uwzględnieniem patogenów bakteryjnych, grzybowych, wirusowych, fitoplazm, nicieni patogennych dla roślin i roślin pasożytniczych (cykl rozwojowy, zakres gospodarza, wektory transmisyjne, przykłady chorób)</li> <li>metody detekcji i identyfikacji patogenów roślin (postulaty Kocha w odniesieniu do patogenów roślin, symptomy chorobowe powodowane przez wybrane patogeny roślin, metody opierające się na kwasach nukleinowych, przeciwciałach, detekcja patogenów roślin w XXI wieku)</li> <li>metody kontroli patogenów roślin (metody chemiczne, fizyczne)</li> <li>biologiczna ochrona roślin</li> <li>patogeny roślin jako użyteczne narzędzia molekularne (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>), modele badawcze interakcji roślina-patogen, źródło użytecznych związków biologicznych, źródło pokarmu</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Test pisemny	51.0%	80.0%
	Zadanie problemowe, aktywność	51.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A.1. wykorzystywana podczas zajęć</p> <p>L. Garbowski Zarys fitopatologii</p> <p>S. Kryczyński Podstawy fitopatologii</p> <p>A.2. studiowana samodzielnie przez studenta</p> <p>P. Sobiczewski, M. Schollenberger Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych</p>
	Uzupełniająca lista lektur	H. S. Chaube, R. Singh Introductory plant pathology
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.

