

Opis zajęć (sylabus)

Nazwa zajęć:	Genetyka i biologia molekularna organizmów prokariotycznych	ECTS	7
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Genetics and molecular biology of prokaryotic organisms		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Biologia		

Język wykładowy:	polski	Poziom studiów: 2	
Forma studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć:	<input type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> kierunkowe <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input type="checkbox"/> do wyboru
		Numer semestru: 1	<input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy <input type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2022/23	Numer katalogowy: ROL-B2-M-01Z-4

Koordynator zajęć:	Dr Joanna Banasiewicz			
Prowadzący zajęcia:	Dr Joanna Banasiewicz, dr Małgorzata Grzesiuk-Bieniek			
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Celem przedmiotu jest szczegółowe zapoznanie studentów z zasadami organizacji, funkcji i ekspresji materiału genetycznego w organizmach prokariotycznych, ewolucją genomów i kodu genetycznego, mechanizmami uszkodzeń DNA przez czynniki chemiczne i fizyczne oraz sposobami naprawy tych uszkodzeń, molekularnymi podstawami funkcjonowania i zmienności komórek Prokaryota kluczowymi dla wykorzystania ich w biotechnologii.</p> <p>Zakres wykładów: Struktura i organizacja materiału genetycznego Prokaryota; Replikacja i segregacja chromosomów prokariotycznych; Proces transkrypcji u organizmów prokariotycznych; Translacja u organizmów prokariotycznych - kod genetyczny i jego uniwersalność; Regulacja ekspresji genów u Prokaryota na różnych poziomach; Synteza peptydów w komórkach bakterii; System kontroli jakości i potranslacyjne modyfikacje białek bakteryjnych; Transport białek do miejsc docelowych w komórkach i ich sekrecja przez ostony komórkowe; Mutacje jako czynnik zmienności genetycznej mikroorganizmów; Systemy naprawy uszkodzeń DNA; Procesy rekombinacyjne i ich znaczenie; Czynniki warunkujące zmienność genetyczną Prokaryota przenoszone drogą horyzontalnego transferu - mobilna pula genów prokariotycznych; Plazmidy i mechanizmy ich utrzymywania w komórkach bakteryjnych; Koniugacja; Naturalna i sztuczna transformacja bakterii; Elementy transpozycyjne bakterii; Elementy ruchomej puli genów mieszanego pochodzenia przenoszonych drogą horyzontalnego transferu; Bakteriofagi i transdukcja; Wykorzystanie horyzontalnego transferu genów w biotechnologii molekularnej organizmów prokariotycznych; Metody badania i modyfikacji genomów Prokaryota.</p> <p>Zakres ćwiczeń: Genotyp a cechy fenotypowe bakterii: różne metody testowania fenotypu szczepów bakteryjnych, wykrywanie mutacji wybranych genów, ocena stabilności mutacji insercyjnych, konwersja lizogeniczna, mapa genetyczna chromosomu bakterii; Mutanty o fenotypie warunkowym w analizie funkcji genów niezbędnych dla życia: analiza funkcji niezbędnych genów systemu replikacji i podziału komórkowego poprzez badanie fenotypu mutantów temperaturowrażliwych w warunkach permisyjnych i niepermisyjnych dla wzrostu; Metody izolacji DNA chromosomów bakteryjnych: izolacja i oczyszczanie chromosomalnego DNA bakterii Gram⁻ i Gram⁺ wybranymi metodami z uwzględnieniem różnic w budowie osłon komórkowych, porównanie metod oceny stężenia i jakości DNA w preparatach DNA chromosomalnego; Horyzontalny transfer genów bakteryjnych - koniugacja: przenoszenie fragmentów chromosomu dawcy do komórek biorcy, przepasażowywanie transkoniugantów na podłoża selekcyjne, wykorzystanie wyników analizy fenotypowej transkoniugantów dla ustalenia kolejności genów w chromosomie; Horyzontalny transfer genów bakteryjnych - transdukcja: otrzymywanie bakteriofagowych cząstek transdukcujących, mianowanie lizatów fagowych, przenoszenie wybranych fragmentów chromosomu bakterii z wykorzystaniem transdukcji ogólnej, pasaż transduktantów na podłoża selekcyjne i różnicujące, wykorzystanie wyników analizy fenotypowej transduktantów dla ustalenia kolejności genów w wybranych rejonach chromosomu bakteryjnego; Horyzontalny transfer genów bakteryjnych - transformacja: izolowanie materiału genetycznego z gleby, amplifikacja wybranych genów markerowych na DNA wyizolowanym bezpośrednio z badanego środowiska, ligacja fragmentów DNA otrzymanych w wyniku PCR z wektorem plazmidowym, przygotowywanie komórek chemokompetentnych, przeprowadzanie transformacji komórek kompetentnych, analizy transformantów na podłożach selekcyjnych i ich przepasażowanie, izolacja materiału genetycznego z komórek transformantów, analizy PCR sprawdzające powodzenie procesu transformacji, elektroforeza fragmentów DNA w żelu agarozowym, oczyszczanie produktów PCR i ich przygotowywanie do sekwencjonowania; Zastosowanie analiz bioinformatycznych w badaniu materiału genetycznego organizmów prokariotycznych.</p>			
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	a) Wykłady; liczba godzin 30; b) Ćwiczenia; liczba godzin 60			
Metody dydaktyczne:	Wykład - prezentacje multimedialne, dyskusja. Ćwiczenia laboratoryjne – doświadczenia praktyczne z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu będącego na wyposażeniu Katedry Biochemii i Mikrobiologii SGGW, dyskusja, samodzielne opracowanie wyników w postaci protokołów z zajęć.			
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Zaliczony kurs Biologii na poziomie studiów I stopnia. Wskazana jest wiedza z przedmiotów: Mikrobiologia ogólna oraz Biochemia, Biologia molekularna, Genetyka.			
Efekty uczenia się:	treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu. kierunkowego	Siła dla ef. kier*	
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	Zna strukturę i organizację materiału genetycznego Prokaryota.	K_W05	2
	W2	Ma pogłębioną na temat funkcji i ekspresji materiału genetycznego w organizmach prokariotycznych.	K_W02 K_W05	2 2
	W3	Zna i rozumie molekularne podstawy funkcjonowania komórek Prokaryota.	K_W02 K_W05	2 2

			K_W06	2
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	Potrafi wykorzystać różne metody testowania fenotypu szczepów bakteryjnych.	K_U01 K_U05 K_U07	2 2 2
	U2	Potrafi izolować DNA chromosomów bakteryjnych z różnych środowisk.	K_U01 K_U05 K_U09	2 2 2
	U3	Potrafi zastosować analizy bioinformatyczne w badaniu genomów bakteryjnych.	K_U01 K_U06 K_U07	2 2 2
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	Potrafi współpracować w grupie opracowującej materiały badawcze i prowadzącej eksperymenty.	K_K02	1
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:	Struktura i organizacja materiału genetycznego Prokaryota, replikacja i segregacja chromosomu bakteryjnego, proces transkrypcji u Bacteria i Archaea, regulacja ekspresji genów, translacja, kod genetyczny, uniwersalność kodu genetycznego, procesy rekombinacyjne i ich znaczenie, procesy różnicowania i specjacji.			
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	Egzamin pisemny i egzamin ustny. Kolokwium na zajęciach ćwiczeniowych, protokoły z zadań wykonywanych podczas ćwiczeń.			
Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	Efekty uczenia się zostaną zweryfikowane poprzez końcowy egzamin z zagadnień omawianych podczas wykładów oraz kolokwium pisemne z części ćwiczeniowej i protokoły z zadań wykonywanych podczas ćwiczeń. Arkusze egzaminacyjne, kolokwia i protokoły będą przechowywane przez prowadzącego w przygotowanej teczce przedmiotu.			
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	Egzamin z części wykładowej – 50%; wyniki kolokwium dotyczącego wiedzy nabytej podczas ćwiczeń – 40%; protokoły z ćwiczeń – 10%.			
Miejsce realizacji zajęć:	Katedra Biochemii i Mikrobiologii SGGW oraz ogólnodostępne sale wykładowe Uczelni.			
Literatura podstawowa i uzupełniająca:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Baj J. (po red.) Mikrobiologia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018. 2. Baj J. i Markiewicz Z. Biologia molekularna bakterii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006. 3. Węgleński P. Genetyka molekularna. Wydanie VI, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006. 4. Singleton P., tłum. pod red. Markiewicz Z. Bakterie w biologii, biotechnologii i medycynie. Wydawnictwo Naukowe PWN S.A., Warszawa, 2000. 5. Piekarowicz A. Podstawy wirusologii molekularnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2004. 6. Nickeln J., Graeme-Cook K., Paget T., Killington R., tłum. pod red. Markiewicz Z. Mikrobiologia. Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002. 6. Kunicki-Goldfinger W.J.H. Życie bakterii. Wydanie VII. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006. 				
Literatura uzupełniająca z czasopism: Postępy mikrobiologii, Medycyna doświadczalna i mikrobiologia, Kosmos, Postępy biochemii oraz z innych najnowszych publikacji naukowych.				
UWAGI				

*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy.

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	180 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	4 ECTS