Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia drugiego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** I
6. Nazwa modułu/przedmiotu: Genetyka molekularna bakterii	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Biofarmacji	
9. Prowadzący moduł/przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Prof. zw. dr hab. n. farm. Zofia Dzierżewicz	
10. Cel kształcenia: Student zdobędzie wiedzę na temat współczesnej taksonomii, organizacji i struktury całościowego materiału genetycznego bakterii oraz sposobów przekazywania informacji genetycznej. Zapozna się z nowoczesnymi technikami typowania bakterii wykorzystywanymi we współczesnej diagnostyce, epidemiologii oraz taksonomii drobnoustrojów, a także zdobędzie wiedzę odnośnie zasadności stosowania poszczególnych technik. Nabyte umiejętności umożliwią studentom stosowanie w laboratoriach: molekularnych, mikrobiologicznych i analitycznych nowoczesnej klasyfikacji filogenetycznej, diagnostyki molekularnej szczepów bakteryjnych.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: podstawy mikrobiologii, biologii molekularnej i biologii komórek organizmów prokariotycznych	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	Rozumie zasadność współczesnej taksonomii bakterii oraz zna nowoczesne metody identyfikujące szczepy i gatunki	K2_W11 K2_W27	M2_W03 M2_W10
02	Posiada wiedzę o organizacji i przepływie informacji genetycznej u bakterii	K2_W08 K2_W04	M2_W03 M2_W01
03	Rozumie mechanizmy bakteryjnej patogenezy i zauważa konieczność poszukiwania nowych strategii leczniczych	K2_W07 K2_W15	M2_W02 M2_W05
04	Posiada wiedzę o wykorzystaniu bakterii w strategiach terapeutycznych m. in. w terapii genowej i terapii przeciwnowotworowej	K2_W25 K2_W15	M2_W10 M2_W05
05	Potrafi przygotować materiał do analiz i posiada umiejętność rozróżniania szczepów bakteryjnych na podstawie uzyskiwanych wyników	K2_U13 K2_U20	M2_U07 M2_U13 M2_U14

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
01	x	x	x			
02	x	x	x			
03	x	x				
04	x	x				

05			x			

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Taksonomia molekularna bakterii oraz metody biologii molekularnej wykorzystywane w klasyfikacji gatunkowej	2
W2	Organizacja oraz struktura całościowego materiału genetycznego bakterii. Charakterystyka ruchomych elementów genetycznych bakterii oraz korzyści ich utrzymywania w komórce	2
W3	Rodzaje, budowa i funkcje sekwencji powtórzonych występujących w genomie bakteryjnym	2
W4	Molekularne podstawy bakteryjnej patogenezy	2
W5	Właściwości proapoptotyczne i antyapoptotyczne bakterii	2
W6	Strategie identyfikacji bakteryjnych czynników wirulencji w warunkach *in vitro* i *in vivo*	2
W7	Biotechnologia i bezpieczeństwo stosowania probiotyków i prebiotyków	3
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Znaczenie bakterii redukujących siarczany w środowisku i organizmie człowieka	2
S2	Metody typowania mikroorganizmów	2
S3	„Przypadkowa amplifikacja” w mikrobiologii	2
S4	Analiza restrykcyjna chromosomalnego DNA połączona z elektroforezą w zmiennym polu elektrycznym	2
S5	Sekwencjonowanie genomów prokariotycznych	2
S6	Ewolucyjne i medyczne znaczenie horyzontalnego transferu genów	2
S7	Metagenomika	2
S8	Mutageneza spotaniczna i ukierunkowana oraz możliwości jej praktycznego wykorzystania	2
S9	Zastosowanie bakterii w ocenie mutagenności i genotoksyczności	2
S10	Biofilmy bakteryjne i kliniczne znaczenie tego zjawiska w patogenezie zakażeń	2
S11	„Układ immunologiczny” bakterii	2
S12	Wykorzystanie mikroorganizmów w terapii genowej	2
S13	Probiotyki i ich najnowsze możliwości wykorzystania w medycynie	2
S14	Probiotyki w terapii i profilaktyce nowotworów oraz inżynieria genetyczna probiotyków	2
S15	Defensyny jako innowacyjne leki biologiczne do walki z patogenami bakteryjnymi	2
Łącznie		**30**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia laboratoryjne		
C1	Izolacja DNA z bakterii hodowanych w warunkach beztlenowych	5
C2	Genotypowanie metodą REP-PCR i ERIC-PCR Rybotypowanie metodą amplifikacji 16S-23S rRNA	5
C3	Analiza restrykcyjna fragmentu 16S-23S rRNA. Analiza grupowania filogenetycznego metodami statystycznymi.	5
Łącznie		**15**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**60**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Informacyjne, problemowe, aktywizujące

15.2. Seminaria	Informacyjne, dyskusyjne
15.3. Ćwiczenia	Laboratoryjne

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Forma zaliczenia
01	Egzamin pisemny Kolokwium pisemne na zajęciach seminaryjnych Zaliczenie zajęć laboratoryjnych w postaci sprawozdania	Udzielenie prawidłowych odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwium i egzaminu. Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
02	Egzamin pisemny Kolokwium pisemne na zajęciach seminaryjnych Zaliczenie zajęć laboratoryjnych w postaci sprawozdania	Udzielenie prawidłowych odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwium i egzaminu. Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych
03	Egzamin pisemny Kolokwium pisemne na zajęciach seminaryjnych	Udzielenie prawidłowych odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwium i egzaminu.
04	Egzamin pisemny Kolokwium pisemne na zajęciach seminaryjnych	Udzielenie prawidłowych odpowiedzi na minimum 60% pytań w ramach kolokwium i egzaminu.
05	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych w postaci sprawozdania	Prawidłowo przygotowane sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	udział w wykładach	15
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach	15
	obecność na egzaminie pisemnym	5
	konsultacje	5
	łącznie	**70**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	10
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do kolokwiów z seminariów	30
	przygotowanie do egzaminu pisemnego z przedmiotu	15
	łącznie	**65**
Łącznie		**135**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**4**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2
19. Literatura	
19.1. Podstawowa 1. Biologia molekularna bakterii, red. naukowa: Jadwiga Baj, Zdzisław Markiewicz, PWN Warszawa 2006.	
19.2. Uzupełniająca 1. Aktualne publikacje związane z tematyką przedmiotu	
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Grupa ćwiczeniowa – 10 osób Grupa seminaryjna – 20 osób
20.2. Materiały do zajęć	Instrukcje do zajęć laboratoryjnych
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Wykłady i seminaria – miejsce określone przez Dziekanat Ćwiczenia – sala ćwiczeniowa 1.19, Jedności 8, Sosnowiec
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Pokój 1.09, Jedności 8, Sosnowiec Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	Strona internetowa Katedry: http://biofarmacja.sum.edu.pl/

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
01	Nie rozumie pojęcia taksonomia. Nie rozróżnia systematyki fenetycznej od systematyki filogenetycznej. Nie wie na czym polega taksonomia wielokierunkowa. Nie zna podstawowych grup metod umożliwiających identyfikację bakterii.	Potrafi wyjaśnić pojęcia: taksonomia, fenetyka i filogenetyka, a także wskazać domeny świata żywego i wyjaśnić podstawy tej analizy. Umie przedstawić podział metod typowania organizmów.	Potrafi wskazać przy najmniej 10 właściwości domen prokariotycznych (*Bacteria* i *Archaea*) z odniesieniem do *Eukarya* i je scharakteryzować. Umie podać przykłady metagenomów bakteryjnych. Potrafi zaproponować etapy procedury typowania i przeprowadzić procedurę typowania bakterii.	Potrafi wymienić wszystkie cechy domen prokariotycznych (*Bacteria* i *Archaea*) z odniesieniem do *Eukarya*. Potrafi scharakteryzować omawiane metody biologii molekularnej wykorzystane w taksonomii molekularnej. Umie wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego typowania bakterii.
02	Nie potrafi podać cech genomów *Procaryota* i ich omówić. Nie potrafi nazwać ruchomych elementów genetycznych. Nie umie zdefiniować bakteryjnych sekwencji powtórzonych. Nie rozumie pojęcia horyzontalnego transferu genów.	Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować podstawowe elementy genomów *Procaryota*. Umie wymienić rodzaje horyzontalnego transferu genów oraz dokonać podziału sekwencji powtórzonych. Umie wyizolować DNA z hodowli bakteryjnej.	Potrafi omówić budowę, rodzaje i funkcje sekwencji powtórzonych. Potrafi przedstawić ewolucyjne i medyczne znaczenie horyzontalnego transferu genów. Potrafi scharakteryzować ruchome elementy genetyczne w komórkach bakterii. Umie dobrać i przygotować składniki mieszaniny reakcyjnych niezbędnych do analizy sekwencji powtórzonych.	Rozumie korzyści utrzymywania w komórce ruchomych elementów genetycznych. Posiada wiedzę na temat sekwencjonowania genomów prokariotycznych.
03	Nie potrafi określić wpływu bakterii na patogenezę chorób ani stwierdzić dlaczego należy poszukiwać nowych metod walki z patogenami.	Umie przedstawić podstawowe mechanizmy patogenezy bakteryjnej. Rozumie potrzebę poszukiwania nowych strategii walki z bakteriami.	Zna właściwości pro- i antyapoptotyczne bakterii. Potrafi omówić „układ immunologiczny" bakterii.	Potrafi przedstawić czynniki wirulencji i omówić strategie ich identyfikacji. Zdaje sobie sprawę ze złożoności mechanizmów oporności bakteryjnej.
04	Nie potrafić zdefiniować pojęć probiotyki i prebiotyki.	Potrafi wskazać podstawowe możliwości wykorzystania szczepów bakteryjnych w	Potrafi omówić technologię i bezpieczeństwo stosowania probiotyków i prebiotyków	Posiada rozległą wiedzą na temat możliwości wykorzystania bakterii w nowatorskich strategiach

		medycynie.		terapeutycznych.
05	Nie radzi sobie z podstawowymi czynnościami laboratoryjnymi. Nie jest przygotowany do zajęć laboratoryjnych (znajomość instrukcji do ćwiczeń).	Umie wyizolować DNA z hodowli bakteryjnej. Potrafi przygotować mieszaniny reakcyjne umożliwiające różnicowanie szczepów	Posiada wiedzę na temat enzymów restrykcyjnych wykorzystywanych do rybotypowania.	Potrafi przygotować w sposób prawidłowy sprawozdania z zajęć laboratoryjnych, w tym wyciągnąć wnioski z przeprowadzanych eksperymentów