



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Diagnostyka molekularna w medycynie, PG_00050125						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Biotechnologii Molekularnej i Mikrobiologii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Beata Krawczyk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	15.0	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		6.0		24.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi, molekularnymi metodami stosowanymi w diagnostyce medycznej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Student potrafi wykorzystać programy bioinformatyczne do analizy danych	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W53] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej	Student potrafi odpowiedzieć na pytanie kto może zostać diagnostą i jakimi narzędziami może pracować.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student potrafi analizować wyniki eksperymentu. Student orientuje się jaką aparaturę stosować dla danej metody.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_U53] potrafi wykorzystywać zaawansowaną aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce biomedycznej	Student potrafi wyizolować materiał genetyczny. Student nabywa umiejętność przygotowania reakcji PCR Student wie jak działa termocykler i potrafi z niego korzystać Student potrafi wybrać i zastosować metody diagnostyczne i analityczne w zakresie swojej specjalności ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki molekularnej.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	<p><b>Wykłady:</b> Zastosowanie diagnostyki molekularnej w medycynie. Odkrycia w diagnostyce molekularnej. Standaryzacja metod diagnostycznych i weryfikacja testów molekularnych. Materiał genetyczny jądrowy i mitochondrialny (prokariotyczne i eukariotyczne genomy). Polimorfizm genetyczny i regiony zakonserwowane ewolucyjnie. Amplifikacja DNA - Łańcuchowa Reakcja Polimerazy (PCR). Zalety i wady techniki PCR. Problem kontaminacji DNA. Wykrywanie i identyfikacja gatunkowa bakterii w próbkach klinicznych techniką PCR. Różne odmiany techniki PCR i aplikacje: multiplex PCR, nested-PCR, RT-PCR. PCR w czasie rzeczywistym (Real-time PCR) i zastosowanie. Alternatywne techniki amplifikacji kwasów nukleinowych. Epidemiologia molekularna podstawy (epidemie krótkoterminowe i nadzór epidemiologiczny). REA-PFGE i PCR fingerprinting jako metody różnicowania drobnoustrojów. Rybotypowanie. Kryteria interpretacji wzorów elektroforetycznych metod typowania genetycznego. Zastosowanie metod typowania molekularnego w epidemiologii. Diagnostyka molekularna w wirusologii. Przegląd nowych i tradycyjnych metod sekwencjonowania DNA. Metodologia metod opartych o hybrydyzację. Metody oparte o blotting i zastosowanie (Southern and northern blot). Microarray cDNA i Chip DNA. Kariotyp. Metody stosowane w cytogenetyce. Fluorescencyjna hybrydyzacja <i>in situ</i> oraz CGH.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Zasady organizacji pracowni (laboratorium) diagnostyki molekularnej.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Omówienie zasad poruszania się po laboratorium diagnostyki molekularnej i pracy technikami amplifikacji kwasów nukleinowych.</li> <li>Problem kontaminacji, zasady zapobiegania i zwalczania kontaminacji</li> </ol> </li> <li><b>Analiza porównawcza sekwencji nukleotydowej w badaniu pokrewieństwa genetycznego</b> na przykładzie Enterokoków. Rola genów <i>tuf</i>, <i>sodA</i>, <i>ddl</i>, <i>groESL</i>. Porównanie sekwencji genów bakterii z rodzaju <i>Enterococcus</i> (alignment sekwencji nukleotydowej) identyfikacja rodzajowa (gen <i>tuf</i>); identyfikacja gatunkowa <i>sodA</i>, <i>ddl</i>, <i>groESL</i>. Wygenerowanie pokrewieństwa pomiędzy gatunkami w oparciu o sekwencje genów <i>sodA</i>, <i>ddl</i>, <i>groESL</i> (alignment)</li> <li>Darmowy <b>PROGRAM MEGA</b> (MEGA7.0; MEGA11) <a href="http://www.megasoftware.net">http://www.megasoftware.net</a>;</li> <li>Verify specificity using tools such as the Basic Local Alignment SearchTool (BLAST) (<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/</a>) (on-line)</li> <li>Zasady projektowania starterów - zaprojektowanie starterów rodzajowych i gatunkowych do amplifikacji genu <i>tuf</i>, <i>ddl</i>, <i>sodA</i></li> <li><b>Analiza polimorfizmu długości fragmentów restrykcyjnych w różnicowaniu gatunków : PCR-RFLP dla genu <i>recA</i>; 16S; <i>rpoD</i> / <i>Acinetobacter</i> sp.(<i>Acinetobacter lwoffii</i>, <i>Acinetobacter baumannii</i>, <i>Acinetobacter calcoaceticus</i>, <i>Acinetobacter junii</i>, <i>Acinetobacter haemolyticus</i>, <i>A. johnsonii</i>); uniwersalne startery do PCR/ wybór enzymu restrykcyjnego do różnicowania gatunkowego; <b>Program: CLC sequence viewer 6 lub 7.6 i następne.</b></b></li> <li><b>Genotypowanie w epidemiologii i analizach filogenetycznych</b> (badanie pokrewieństwa genetycznego; określanie zróżnicowania genetycznego) np. <i>E. coli</i> ; <b>Program PyELPH 1.4.</b> Zadanie w oparciu o zdjęcie żelu poliakrylamidowego z laboratoriów.</li> <li><b>Projekt biosensorów:</b> Referat +Projekt : Opis problemu, epidemiologia znaczenie, statystyka, wybór typu biosensora: cz. receptorowa, odbiorcza, detektor; <b>Prezentacja na zajęciach</b></li> </ul> <p><b>Laboratoria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identyfikacja gatunków <i>E. faecium</i> i <i>E. faecalis</i> z zastosowaniem reakcji PCR.</li> <li>Zastosowanie złożonej reakcji PCR do identyfikacji gatunkowej <i>Staphylococcus aureus</i> i oznaczania oporności na antybiotyki - laktamowe.</li> <li>Amplifikacja ludzkiego genu <i>ccr5</i> wykrywanie delekcji 32pz warunkującej oporność na zakażenie wirusem HIV.</li> <li>Identyfikacja płci człowieka z wykorzystaniem analizy genu amelogeniny (AMGXY).</li> <li>Typowanie genetyczne szczepów bakterii w oparciu o metodę PCR MP. Analiza filogenetyczna szczepów bakteryjnych</li> </ol>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone przedmioty: Mikrobiologia ogólna, Biologia molekularna														
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych 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 pisemny</td> <td>60.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>ćwiczenia - prezentacja, referat</td> <td>60.0%</td> <td>25.0%</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium - sprawozdanie, sprawdzian</td> <td>60.0%</td> <td>25.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	egzamin pisemny	60.0%	50.0%	ćwiczenia - prezentacja, referat	60.0%	25.0%	Laboratorium - sprawozdanie, sprawdzian	60.0%	25.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
egzamin pisemny	60.0%	50.0%													
ćwiczenia - prezentacja, referat	60.0%	25.0%													
Laboratorium - sprawozdanie, sprawdzian	60.0%	25.0%													
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<p>Diagnostyka molekularna w mikrobiologii. B.Krawczyk, J.Kur. Wydawnictwo PG.2008. Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki medycznej. Pod red. Jerzy Bal; PWN W-wa 2008. Genetyka medyczna. L.B. Jorde, J.C. Carey, M.J. Bamshad, R.L. White. Redakcja naukowa wydania polskiego Jacek Wojciorowski. Lublin 2002. Genomy. T.A. Brown. Przekład P. Węgleński. PWN W-wa 2001. PCR Application Manual. 2006. Roche Diagnostics GmbH, Mannheim (<a href="http://www.roche-applied-science.com">www.roche-applied-science.com</a>) Analiza DNA - teoria i praktyka pod red. Ryszarda Słomskiego Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. 2008. Diagnostyka molekularna z zastosowaniem techniki PCR. Krawczyk B. i in. Wyd. PG-2012 Podstawy techniki PCR ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. PG 2012.. Genetyka medyczna" G. Drewa, T. Ferenc, wyd. ELSEVIER 2012.</p> <p>artykuły ze strony <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a></p>													

	Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Jaki jest przebieg pracy w laboratorium technik amplifikacji kwasów nukleinowych?</p> <p>Od czego zależy wydajność PCR?</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	