

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020-2020/2021

Rok akademicki 2019/2020

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	przedmiot specjalnościowy (Biologia eksperymentalna)
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr Justyna Ruchała
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Justyna Ruchała dr Mateusz Mołoń dr Sabina Bednarska

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	38			54					6

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3. Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

Wykład: egzamin

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu biochemii, genetyki oraz biologii komórki.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**3.1. Cele przedmiotu**

C1	Pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie struktury i funkcji makrocząsteczek biologicznych oraz makrocząsteczkowych kompleksów DNA, RNA i białek.
----	---

C2	Zapoznanie studentów z molekularnym podłożem przebiegu głównych procesów komórkowych.
C3	Przygotowanie studentów do posługiwania się wybranymi technikami eksperymentalnymi stosowanymi w biologii molekularnej.

3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student rozumie i opisuje główne elementy struktury kwasów nukleinowych i białek charakteryzując przy tym ich funkcje biologiczne	K_Wo2
EK_02	Student rozumie przebieg kluczowych procesów związanych z metabolizmem kwasów nukleinowych i białek oraz z ekspresją informacji genetycznej	K_Wo2
EK_03	Student zna zastosowanie biologii molekularnej w przemyśle oraz w medycynie.	K_Wo6
EK_04	Student potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dobrej praktyki laboratoryjnej, w zakresie umożliwiającym samodzielne wykonywanie zadań badawczych	K_Uo1
EK_05	Student zna zastosowanie zaawansowanych technik i narzędzi badawczych w tym bioinformatycznych wykorzystywanych w biologii molekularnej w celu modyfikacji i analizy genomów	K_Uo2
EK_06	Student potrafi zidentyfikować rekombinanty otrzymane w toku ćwiczeń, a także zaproponować metody ich analizy	K_Uo3; K_Ko2
EK_07	Student potrafi korzystać z publicznie dostępnych baz danych sekwencji i struktur makrocząsteczek biologicznych	K_Uo5

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Budowa, właściwości i funkcje kwasów nukleinowych.
Budowa i funkcje białek. Wpływ struktury białka na jego funkcję biologiczną.
Ewolucja białek. Ewolucja świata RNA. Powstanie pierwszych komórek. Rola mutacji w ewolucji.
Centralny dogmat biologii molekularnej – przepływ informacji genetycznej.
Budowa chromosomów i struktura genomów: prokariotycznego i eukariotycznego.
Replikacja DNA u Prokaryota i Eukaryota. Metabolizm DNA w cyklu komórkowym.
Mutageneza. Procesy naprawcze. Rekombinacje DNA. Transpozycje.

Metabolizm RNA: przebieg i regulacja transkrypcji. Dojrzewanie RNA, zależna od RNA synteza DNA i RNA.
Kod genetyczny – charakterystyka i właściwości. Odstępstwa od uniwersalności kodu genetycznego. Nietypowe aminokwasy w strukturze białka: selenocysteina i pirolizyna.
Przebieg i kontrola biosyntezy białka.
Zdarzenia potranslacyjne. Kierowanie białek. Degradacja białek. Mutageneza <i>in vitro</i> . Hybrydyzacja i jej typy.
Sekwencjonowanie genomów, główne metody, edycja genomu. Zastosowanie biologii molekularnej w różnych gałęziach przemysłu i medycynie – diagnostyka molekularna i terapia genowa (geny terapeutyczne i zabójcze).

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP, wyposażenie laboratorium oraz dobrą praktyka laboratoryjną.
Wprowadzenie do klonowania DNA. Cechy wektorów stosowanych w klonowaniu i wektorów ekspresyjnych. Rodzaje wektorów używanych do klonowania w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych.
Budowa wektora plazmidowego. Najczęściej stosowane metody izolacji DNA. Miniizolacja plazmidowego DNA metodą lizy alkalicznej.
Zastosowanie endonukleaz restrykcyjnych w analizie DNA. Hydroliza restrykcyjna zrekombinowanego plazmidowego DNA.
Elektroforeza DNA w żelu agarozowym - wprowadzenie teoretyczne. Analiza mapy restrykcyjnej rekombinanta w celu określenia spodziewanej wielkości produktów hydrolizy restrykcyjnej - zasada oceny wielkości otrzymanych fragmentów DNA (porównanie z markerem wielkości; zasady wyznaczania krzywej kalibracyjnej i jej zastosowanie do określenia długości liniowych fragmentów DNA). Przygotowanie żelu agarozowego, elektroforeza fragmentów plazmidowego DNA, detekcja DNA w świetle UV, analiza wyników (porównanie migracji plazmidu z obrazem produktów jego trawienia; ocena wielkości otrzymanych fragmentów DNA).
Ligacja fragmentów DNA: zasady planowania eksperymentu, zastosowanie ligazy T ₄ , alkalicznej fosfatazy oraz fragmentu Klenowa w otrzymywaniu zrekombinowanego DNA.
Transformacja komórek obcym DNA: - omówienie klasycznych metod transformacji bakterii - transformacja laboratoryjnego szczepu <i>Escherichia coli</i> zrekombinowanym plazmidem, otrzymanym uprzednio w wyniku ligacji (elektrotransformacja).
Łańcuchowa reakcja polimeryzacji (PCR): - przebieg reakcji - przygotowanie matrycy - projektowanie starterów - polimerazy termostabilne - zasady planowania eksperymentu i optymalizacja przebiegu reakcji. Omówienie możliwości wykorzystywania reakcji PCR w różnych typach eksperymentów.
Selekcja rekombinantów po transformacji: - test oporności na antybiotyki - indukcja β -galaktozydazy i selekcja na podstawie koloru kolonii, działanie operonu lacZ Wektory transkrypcyjne i ekspresyjne: cechy charakterystyczne, zastosowanie.

Omówienie podstawowych metod analizy klonów: mapowania restrykcyjnego, częściowego trawienia restrykcyjnego, znakowania kwasów nukleinowych. Sekwencjonowanie kwasów nukleinowych.
Izolacja RNA, ocena jakości oraz stężenia kwasów nukleinowych po izolacji, odwrotna transkrypcja oraz otrzymywanie cDNA jako matrycy do reakcji qPCR.
Reakcja PCR w czasie rzeczywistym, zasada reakcji, analiza uzyskanych wyników.
Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem i możliwościami wybranych baz danych i programów służących do analizy struktury i funkcji makromolekuł biologicznych – planowanie wprowadzania insertu do plazmidu <i>in silico</i> .

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład - wykład problemowy

Ćwiczenia laboratoryjne - praca w laboratorium, praca w grupach, opracowywanie wyników, wykonywanie doświadczeń.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., ...)
EK_01 - EK_03	obecność na wykładach, aktywność, egzamin	w
EK_04 - EK_07	kolokwium, obserwacja w czasie zajęć	ćw.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Metody oceny:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B = ocena 2,0

- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanych pozytywnych ocen z kolokwium, testów zaliczeniowych, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	wykład - 38 ćwiczenia laboratoryjne - 54

Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	udział w egzaminie - 2 udział w konsultacjach - 4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	przygotowanie do zajęć - 22 przygotowanie do egzaminu - 30
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. „Biologia molekularna – krótkie wykłady” P. C. Turner, A. G. McLennan, A. D. Bates, M. R. H. White, wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
2. „Biologia molekularna w medycynie” J. Bal (red.), wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
3. „Biochemia” Berg J.M., Tymoczko L., Stryer L. PWN, Warszawa, wydanie 6., 2009.
4. „Biochemia - krótkie wykłady” Hames B.D., Hooper N.M. wydanie trzecie popr., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. „Lehninger Principles of Biochemistry”, D. L. Nelson, M. M. Cox; W. H. Freeman – 5. edycja, 2008.
2. „Genomes 2nd edition” T. A. Brown, Garland Science, 2002.
<http://ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=genomes>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej