

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0512.6.BIOT2.B/C.IG	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Inżynieria genetyczna Genetic Engineering
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	biotechnologia
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia drugiego stopnia magisterskie
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr hab. Michał Arabski, prof. UJK, dr Magdalena Kowalska
1.6. Kontakt	arabski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Język polski
2.2. Wymagania wstępne*	biochemia, genetyka molekularna i drobnoustrojów, biologia komórki,

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład 45h Konwersatoria 15h Laboratorium 60h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykłady- egzamin, konwersatorium; laboratorium- zal. z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład: słowne (wykład multimedialny); Ćwiczenia: metody percepcyjne (obserwacja w lab.) i praktyczne (samodzielne doświadczenia, zadania do rozwiązania)	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1.Turner PC, McLennan AG, Bates AD, White MRH, Biologia molekularna. Krótkie wykłady (wydanie III), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011. 2.Allison L.A., Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2008 3.Brown TA, Genomy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009 4.Berg JM, Stryer L, Tymoczko JL: Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa 2009
	uzupełniająca	1.Bishop J. Ssaki transgeniczne. Wyd. Naukowe PWN, W-wa 2001 2.Szala S. (red.) Terapia genowa. Wyd. Naukowe PWN, W-wa 2003

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
C1 (wykład) – Zapoznanie z regułami wyboru i tworzenia prokariotycznych i eukariotycznych systemów ekspresyjnych. C2 (konwersatorium) – Zapoznanie z zastosowaniami aplikacyjnymi inżynierii genetycznej w medycynie, przemyśle i rolnictwie. C3 (laboratorium) – Przeprowadzenie procesu klonowania w układzie prokariotycznym oraz identyfikacja i analiza ekspresji genów na poziomie RNA i białka
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
Wykłady Charakterystyka i klasyfikacja wektorów stosowanych w inżynierii genetycznej. System Cre-LoxP. Stabilne wektory plazmidowe wytwarzające dużą liczbę kopii. Markery selekcyjne i miejsca wielokrotnego klonowania w wektorach plazmidowych. Wektory pochodne faga λ. Pakowanie DNA do faga λ in vitro. Wektory do namnażania jednoniciowych wstawek DNA. Wektory do klonowania dużych fragmentów DNA: kosmidy, wektory BAC i PAC. Wektory do produkcji RNA. Wektory ekspresyjne z silnymi promotorami do wysokowydajnej ekspresji wklonowanych genów oraz wektory z etykietami ułatwiającymi oczyszczanie rekombinantowych białek. Wektory wielozadaniowe. prokariotyczne i eukariotyczne systemy ekspresyjne. Biblioteki genomowe w wektorach plazmidowych, wektorach pochodnych faga λ i kosmidach oraz wektorach BAC, PAC i YAC. Biblioteki cDNA i konstrukcja bibliotek cDNA. Techniki przeszukiwania bibliotek genowych. Klasyczne sekwencjonowanie genów i fragmentów DNA metodą Sanger. Automatyczne sekwencjonowanie ze znacznikami fluorescencyjnymi w płytach i kapilarach żelowych.

Pirosekwencjonowanie DNA w czasie rzeczywistym. Mikromacierze DNA i ich zastosowania. Metody wprowadzanie zmian w genach. Inżynieria białek oraz wprowadzanie nietypowych aminokwasów do białek. Klonowanie w drożdżach *Saccharomyces cerevisiae* i *Pichia pastoris*. Wprowadzanie genów do komórek zwierzęcych i markery selekcyjne dla komórek zwierzęcych. Projektowanie konstruktów do wysokowydajnej ekspresji transgenów w komórkach zwierzęcych. Metody uzyskiwania genetycznie modyfikowane myszy i innych ssaków. Projektowanie konstruktów stosowanych do otrzymania zwierząt transgeniczných. Technologia transferu jądra somatycznego – klonowanie somatyczne zwierząt. Metody wprowadzania transgenów do komórek roślinnych. Przykłady roślin transgeniczných. Systemy indukowanej ekspresji transgenów w zależności od bodźców fizycznych lub chemicznych. Zastosowanie rekombinacji zlokalizowanej do manipulacji genetycznych. Wyciszanie ekspresji bez modyfikacji genu docelowego – interferencja z obcym RNA. Zastosowania rekombinacyjnej technologii DNA do wytwarzania pożądanych cząsteczek oraz ulepszenia wybranych cech mających znaczenie w hodowli roślin i zwierząt. Transgeniczne myszy jako modele do poznawania chorób u człowieka.

Konwersatoria

Praktyczne zastosowania organizmów transgeniczných w biotechnologii, medycynie i rolnictwie. Interferencyjne RNA - zastosowanie w klinice i laboratorium, Metody modyfikacji genomów, w tym CRISP. Zastosowanie biopolimerów w biotechnologii. Terapia genowa, Techniki klonowania - porównanie, zastosowanie. Szczepionki nagiego DNA.

Laboratorium

Podstawowe techniki stosowane w biologii molekularnej. Elektroforeza w żelu agarozowym i poliakrylamidowym. Hybrydyzacja i znakowanie kwasów nukleinowych. Transformacja komórek *Escherichia coli* za pomocą plazmidowego DNA. Techniki wprowadzania obcego DNA do komórek. Reakcja łańcuchowa polimerazy. Technika qRT PCR oraz HRM PCR.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY :		
W01	interpretuje dane doświadczalne dotyczące możliwości wykorzystania i konstrukcji wektorów	BIOT2A_W02
W02	opisuje metody uzyskiwania roślin i zwierząt transgeniczných oraz zna zależności wyjaśniające zjawiska obserwowane w tym procesie	BIOT2A_W03
W03	opisuje i wyjaśnia zasady przygotowania konstruktów genowych do ekspresji w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych	BIOT2A_W06
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	potrafi planować i przeprowadzać konstrukcję specyficznego transgenów do ekspresji białka w komórkach prokariotycznych oraz eukariotycznych	BIOT2A_U01
U02	ocenia ekspresję genów eukariotycznych z zastosowaniem metod genetycznych	BIOT2A_U02
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	jest świadomy znaczenia posiadanej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych z zakresu inżynierii genetycznej	BIOT2A_K01
K02	dyskutuje na temat wykorzystania organizmów modyfikowanych genetycznie w przestrzeni publicznej	BIOT2A_K02

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne: sprawozdanie		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	...	W	L	K	W	C	...	W	L	K	W	L	...	W	L	K	W	L	...
W01	+																				
W02	+																				
W03	+																				
U01					+																
U02					+																
K01											+						+				
K02											+						+				

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
		Na ocenę składa się zaliczenie wykładów, prezentacji multimedialnej prezentowanej na konwersatoriach i zaliczenie kolokwium, zaliczenie ćwiczeń oraz zdanie egzaminu obejmującego materiał realizowany na wykładach, ćwiczeniach oraz konwersatoriach
wykład (W)	3	65-72% możliwych punktów z egzaminu
	3,5	73-78% możliwych punktów z egzaminu
	4	79-85% możliwych punktów z egzaminu
	4,5	86-92% możliwych punktów z egzaminu
	5	93-100% możliwych punktów z egzaminu
Konwersatoria (K)	3	65-72% możliwych punktów z kolokwium oraz pozytywna ocena z prezentacji multimedialnej
	3,5	73-78% możliwych punktów z kolokwium oraz pozytywna ocena z prezentacji multimedialnej
	4	79-85% możliwych punktów z kolokwium oraz pozytywna ocena z prezentacji multimedialnej
	4,5	86-92% możliwych punktów z kolokwium oraz pozytywna ocena z prezentacji multimedialnej
	5	93-100% możliwych punktów z kolokwium oraz pozytywna ocena z prezentacji multimedialnej
Ćwiczenia (L)	3	65-72% możliwych punktów z kolokwium
	3,5	73-78% możliwych punktów z kolokwium
	4	79-85% możliwych punktów z kolokwium
	4,5	86-92% możliwych punktów z kolokwium
	5	93-100% możliwych punktów z kolokwium

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	120	
Udział w wykładach	44	
Udział w konwersatoriach	14	
Udział w ćwiczeniach	59	
Udział w egzaminie i kolokwium zaliczeniowym	3	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	80	
Przygotowanie do wykładu	10	
Przygotowanie do konwersatorium, laboratorium	20	
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	45	
Opracowanie prezentacji multimedialnej	5	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	200	
PUNKTY ECTS za przedmiot	8	

*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....