

## KARTA KURSU

Nazwa	Podstawy genetyki z elementami inżynierii genetycznej	
Nazwa w j. ang.	Bases of genetics with elements of genetic engineering	
Koordynator	dr hab. Andrzej Kornaś prof. UP	Zespół dydaktyczny
		dr hab. Andrzej Kornaś prof. UP dr Katarzyna Gawrońska
Punktacja ECTS*	5	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Przedstawienie DNA, jako nośnika informacji genetycznej. Poznanie procesów prowadzących do ekspresji genów i mechanizmów ich regulacji. Poznanie przyczyn i mechanizmów prowadzących do zmian mutacyjnych oraz procesów naprawy DNA. Omówienie technik amplifikacji i sekwencjonowania DNA. Przedstawienie genetycznego podłoża wybranych chorób genetycznych u człowieka. Poznanie technologii otrzymywania rekombinowanego DNA i klonowania DNA. Omówienie sposobów uzyskiwania roślin transgenicznych. Omówienie roli transgenicznych zwierząt gospodarczych i zwierząt będących bioreaktorami farmaceutycznymi. Przedstawienie potencjalnych zagrożeń dla środowiska i konsumentów związanych z produkcją żywności GMO.

### Warunki wstępne

Wiedza	Podstawowa wiedza z zakresu funkcjonowania i organizacji komórki prokariotycznej i eukariotycznej. Podstawowa wiedza z zakresu przebiegu podziałów komórkowych: mitozy i mejozy. Znajomość podstawowych terminów i pojęć z dziedziny genetyki. Znajomość budowy kwasów nukleinowych i białek.
Umiejętności	Umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym Excel i umiejętność wykonywania elementarnych obliczeń statystycznych. Umiejętność czytania ze zrozumieniem tekstu naukowego z dziedziny biologii.
Kursy	Biologia Komórki, Biochemia

## Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Objaśnia reguły dziedziczenia w oparciu o odkrycia Grzegorza Mendla i chromosomową teorię dziedziczności Morgana	K_W05
	W02 Zna strukturę molekularną genomu i rozumie molekularne mechanizmy ekspresji genów.	K_W05
	W03 Opisuje zasady mapowania genetycznego i fizycznego genomu.	K_W05
	W04 Podaje przyczyny, rodzaje i skutki mutacji.	K_W05
	W06 Zna metody izolacji DNA oraz różne rodzaje reakcji PCR	K_W05; K_W16
	W07 Charakteryzuje sposoby uzyskiwania organizmów transgenicznych i zna rolę organizmów transgenicznych.	K_W16
	W08 Charakteryzuje potencjalne zagrożenia dla środowiska i konsumentów związane z produkcją żywności GMO	K_W05

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze genetyki.	K_U03
	U02 Jest przygotowany do posługiwania się literaturą naukową z zakresu genetyki w języku ojczystym	K_U01
	U03 Wykorzystuje dostępne źródła informacji na temat genetyki, w tym źródła elektroniczne	K_U01
	U04 Przeprowadza obserwacje w laboratorium prostych cech fenotypowych w celu dokonania analizy genetycznej	K_U03
	U05 Dokonuje syntezy danych genetycznych pochodzących z różnych źródeł i potrafi je prawidłowo zinterpretować	K_U02
	U06 Przeprowadza izolacje i analizę DNA.	K_U03
	U07 Dokumentuje oraz poddaje analizie wyniki rozdziału produktów reakcji PCR.	K_U03

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Jest odpowiedzialny za sprzęt oraz własne zachowanie w laboratorium szanuje pracę współpracowników.	K_K02
	K02 Pracuje efektywnie zarówno indywidualnie, jak i w zespole.	K_K02
	K03 Krytycznie podchodzi do informacji podawanych w mediach z zakresu genetyki	K_K01
	K04 Świadomie stosuje zasady bioetyki	K_K04

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	15					30				
Forma zaliczenia	E					Z				

### Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady są prowadzone z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej  
 Ćwiczenia prowadzone w oparciu o indywidualną i zespołową pracę studentów, obejmują zajęcia teoretyczne i praktyczne. Analiza dziedziczenia w oparciu o rozszczepienie cech w różnych obiektach. Fenotypowanie różnych obiektów w celu analizy sposobu dziedziczenia cech. Ćwiczenia praktyczne obejmują analizy dziedziczenia cech/mutacji u *Drosophila melanogaster*, analizy sekwencji z wykorzystaniem baz danych, elementy izolacji i analizy kwasów nukleinowych. Dyskusja problemów genetyki w oparciu o pracę własną studenta, analizę literatury naukowej i źródła internetowe.

### Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					X							X	
W02					X							X	
W03					X							X	
W04					X							X	
W05					X							X	
W06					X							X	
W07												X	
W08												X	
U01					X								
U02					X							X	
U03					X							X	
U04					X								
U05					X								
U06					X								
U07					X								
K01					X								
K02					X								
K03												X	
K04												X	

Kryteria oceny	Kryterium zaliczenia jest obecność i aktywność na ćwiczeniach oraz uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium podsumowującego przerabiany materiał. Wykład - egzamin pisemny.
----------------	--

Uwagi	
-------	--

### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

#### Treści merytoryczne wykład:

Podstawowe prawa dziedziczenia.

DNA jako nośnik informacji genetycznej.

Procesy prowadzące do ekspresji genów i mechanizmy ich regulacji.

Przyczyny i mechanizmy prowadzące do zmian mutacyjnych oraz procesy naprawy DNA.

Techniki amplifikacji i sekwencjonowania DNA.

Genetyczne podłoże wybranych chorób genetycznych u człowieka.

Technologie otrzymywania rekombinowanego DNA i klonowania DNA. Sposoby uzyskiwania roślin transgenicznych.

Rola transgenicznych zwierząt gospodarczych i zwierząt będących bioreaktorami farmaceutycznymi.

Potencjalne zagrożenia dla środowiska i konsumentów związane z produkcją żywności GMO.

#### Treści merytoryczne ćwiczenia:

Organizacja materiału genetycznego. Podziały (konsekwencje dla dziedziczenia się cech). Replikacja, rekombinacja.

Dziedziczenie mendlowskie. Zadania z genetyki klasycznej.

Dziedziczenie cech sprzężonych z płcią. Mechanizm kompensacji.

Mapowanie fizyczne. Sekwencjonowanie DNA. Enzymy restrykcyjne. Analiza sekwencji z wykorzystaniem baz danych.

Mapowanie genetyczne (na przykładzie *D. melanogaster*). Analiza mutantów

Analiza genetyczna szlaków metabolicznych - szlak biosyntezy barwników oka *D. melanogaster*.

Chromatografia bibułowa barwników oka muszki owocowej.

Przestrzenne rozmieszczenie w komórce materiału genetycznego. Identyfikacja/ różnicowanie RNA i DNA w komórce (barwienie oranżem akrydyny z użyciem mikroskopu fluorescencyjnego).

Izolacja DNA.

Reakcja PCR.

Rozdział elektroforetyczny produktów reakcji PCR i analiza prążków w programie graficznym PyElph.

1. Brown T.A. Genomy. PWN, Warszawa 2015
2. Sadakierska-Chudy A., Dąbrowska G., Goc A. Genetyka ogólna. Wydawnictwo UMK, Toruń 2004
3. Węgleński P. (red.). Genetyka molekularna. PWN, Warszawa 2007
4. Winter P.C., G.I. Hickey, H.L. Fletcher Genetyka. Krótkie wykłady. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2008
5. Słomski R. (red.) Przykłady analiz DNA. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań 2004.

### Wykaz literatury uzupełniającej

1. Alberts B. (red.). Podstawy biologii komórki. Wprowadzenie do biologii molekularnej. PWN, Warszawa 2007 lub późniejsze
2. Bał J. Biologia molekularna w medycynie. PWN, Warszawa 2008 lub późniejsze
3. Lorkiewicz M., Tarkowski J. Zbiór zadań z genetyki i metod doskonalenia zwierząt. PWN, Warszawa 1981 lub późniejsze
4. Stryer L. Biochemia. PWN Warszawa 2009 lub późniejsze

5. Turner P.C., A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. PWN, Warszawa 2007 lub późniejsze
6. Domka A., Domka B., Kornaś A. 2014. Sekwencjonowanie RNA – wszechstronna metoda poznania transkryptomu. RNA sequencing – methods of understanding of transcriptome. Postępy biologii komórki 41(2), 667-682.
7. Domka B., Domka A., Kornaś A. 2013. Wyciszanie genów – znaczenie i mechanizm. The gene silencing – its importance and mechanism. Postępy biologii komórki, 40(2): 345-362 (Nagroda Mayzla).

#### Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	15
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	25
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	40
Ogółem bilans czasu pracy		125
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		5