

1. Nazwa przedmiotu: BIOLOGIA KOMÓRKI I INŻYNIERIA GENETYCZNA		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012				
4. Forma kształcenia: studia pierwszego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: BIOTECHNOLOGIA ; KIERUNEK MIĘDZYWYDZIAŁOWY				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: BIOTECHNOLOGIA W OCHRONIE ŚRODOWISKA, BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA, BIOINFORMATYKA				
9. Semestr: 3,4				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. Joanna Rzeszowska				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Przedmioty podstawowe dla pierwszego stopnia studiów oraz wiedza wyniesiona z wykładu „Biologia molekularna i genetyka ogólna”, zakłada się znajomość pojęć genomu, transkryptu i transkryptomu, białka i proteomu i ich wzajemnych relacji oraz posługiwanie się językiem angielskim w stopniu wystarczającym na korzystanie z literatury anglojęzycznej.				
16. Cel przedmiotu: Przedmiot ma wprowadzić studenta w molekularne podstawy funkcjonowania żywej komórki, jej komunikacji z innymi komórkami organizmu i znaczenie genomu dla tych procesów. Student poznaje budowę organelli komórkowych, cytoszkielet i jego rolę w procesach komórkowych, mechanizmy ruchu komórki i komunikacji wewnątrz i zewnątrzkomórkowej, procesy podziału komórkowego, śmierci programowanej, różnicowania, procesy mutagenezy i kancerogenezy. Kolejnym celem przedmiotu jest przedstawienie głównych metod używanych w manipulacjach genetycznych stosowanych w biotechnologii: otrzymywanie organizmów transgenicznych, klonowanych, metod wyłączania i modulacji ekspresji genów.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna budowę podstawowych składników i organelli komórkowych i ich rolę w funkcjonowaniu komórki i organizmu	EP	WT, WM	K_W08
W2	Zna pojęcia śmierci komórkowej, mutagenezy i kancerogenezy i procesy z nimi związane	EP	WT, WM	K_W06, K_W24
W3	Zna podstawowe metody inżynierii genetycznej	EP	WT, WM	K_W05, K_W13, K_W15, K_W17, K_W20, K_W25
W4	Zna mechanizmy uszkodzania komórki i czynniki genotoksyczne	EP	WT, WM	K_W07, K_W09
W5	Rozumie związek między obecnością czynników mutagennych w środowisku a procesami patologicznymi	EP, SP	C, L	K_W07, K_W09

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

U1	Potrafi posłużyć się podstawowym sprzętem używanym w laboratoriach biologicznych i biotechnologicznych oraz dobiera metody analityczne i techniki analizy instrumentalnej	EP, SP,	C, L	K_U11, K_U18
U2	potrafi posłużyć się katalogami i zdecydować o wyborze i zakupie odczynników niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu oraz ocenia zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, w tym biochemicznych, potrafi pracować z materiałami niebezpiecznymi	SP, CL	C, L	K_U10, K_U14
U3	potrafi sklonować fragment DNA w plazmidzie bakteryjnym oraz rozwiązuje proste zadania inżynierskie związane z realizacją procesów i operacji jednostkowych w biotechnologii	CL	C, L	K_U16, K_U23, K_U25
K1	rozumie powiązanie procesów chorobowych ze stanem środowiska i konieczność działań mających na celu eliminację czynników genotoksycznych i mutagennych z otoczenia człowieka, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	CL, PS	L	K_K01, K_K05, K_K07
K2	potrafi współdziałać w grupie oraz prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu			K_K02, K_K04

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. : 45 L.: 30

19. Treści kształcenia:

Przedmiot składa się z cyklu wykładów i zajęć laboratoryjnych. Przedstawione są molekularne podstawy funkcjonowania komórki, chemiczne reakcje zachodzące przy sygnalizacji wewnątrzkomórkowej i w komunikacji między komórkami i znaczenie genomu dla tych procesów. Przedstawione są procesy zachodzące w różnych organellach komórkowych i budowa tych organelli, ich udział w procesie podziału komórkowego, śmierci programowanej, różnicowania, oraz procesy mutagenyzy i kancerogenyzy. Przedmiot zapoznaje również z głównymi metodami używanych w manipulacjach genetycznych i stosowanych w biotechnologii takich jak otrzymywanie organizmów transgenicznych i klonowanych.

Program wykładu

Wprowadzenie do przedmiotu: Regulacja ekspresji genów u organizmów eukariotycznych i prokariotycznych

Organelle komórkowe budowa i funkcje: jądro, mitochondrium, aparat Golgiego, siateczka endoplazmatyczna

Mechanizmy transportu białek i substancji organicznych między organellami:

transport pęcherzykowy, kanały błonowe, sygnały lokalizacyjne, procesy glikozylacji, przemieszczanie cząsteczek do mitochondrium i jądra komórkowego

Szkielet cytoplazmatyczny i jego funkcje: mikrotubule, filamety pośrednie, mikrofilamety aktynowe, udział cytoszkieletu w transporcie wewnątrzkomórkowym i podziale komórki, białka motoryczne, wrzeciono podziałowe

Specjalizacja funkcji komórkowych: oddziaływania międzykomórkowe, tkanki, narządy i organy, macierz pozakomórkowa, białka wyspecjalizowane w tworzeniu połączeń międzykomórkowych

Rozwój organizmu wielokomórkowego i różnicowanie: organizmy modelowe, etapy rozwoju embrionalnego, geny odpowiedzialne za różnicowanie i mechanizmy ich regulacji

Rearanżacje genomu w komórkach układu immunologicznego: pojęcie antygeny i przeciwciała, immunoglobuliny, różnicowanie limfocytów B i T, rearanżacje genów immunoglobulinowych

Analiza genetyczna na poziomie populacyjnym: genetyka mendlowska i prawa dziedziczenia, powstawanie form polimorficznych i rozprzestrzenianie w populacji, dziedziczenie niemendlowskie – geny pozachromosomalne

Genetyczne uwarunkowanie zachowań: metody badania zachowań dziedzicznych, etologia

Niestabilność genetyczna: geny zmieniające lokalizację, struktura transposonu, mechanizmy przemieszczania transposonów, sekwencje LINE

Organizmy transgeniczne: metody stałego wyłączania genów – gene targeting, komórki macierzyste, wprowadzanie nowych genów do komórek embrionalnych, przygotowanie matek zastępczych

Organizmy klonowane: metody klonowania, różnice między organizmami transgenicznymi i klonowanymi

Mutagenyza sterowana – ewolucja w probówce: konstrukty genowe, badanie funkcji genów i ich uszkodzeń w komórkach i organizmach, metody cytogenetyczne, badanie aberracji chromosomowych

Zajęcia laboratoryjne obejmują:

Struktury komórkowe i ich charakterystyka: izolacja jąder komórkowych i ich charakterystyka, izolacja białek cytoplazmatycznych i jądrowych,
Charakteryzowanie struktury i funkcji białek: oznaczanie stężenia, białka wiążące się z DNA, chromatografia powinowactwa – kompleksowanie białek ze złożem zawierającym związany DNA, elektroforeza białek w denaturującym żelu poliakrylamidowym
Powielanie fragmentów DNA metodą PCR: wyznaczanie sekwencji startowych, przeprowadzenie reakcji PCR dla wybranego genu
Praca z wektorami bakteryjnymi: namnażanie bakterii z plazmidem, izolacja plazmidu z wykorzystaniem zestawów do izolacji DNA (miniliza), trawienie i elektroforeza plazmidu
Wprowadzanie wstawki do wektora: reakcja defosforylacji plazmidu, ligacja plazmidu ze wstawką
Klonowanie fragmentów DNA: bakterie kompetentne, transformacja i namnażanie bakterii, posiew i selekcja klonów

20. Egzamin: tak; pisemny, dwuczęściowy – test i część opisowa.

21. Literatura podstawowa:

B.Alberts, D.Bray, K.Hopkin, A.Johnson, J.Lewis, M.Raff, K.Roberts, P.Walter : Podstawy biologii komórki, Wyd.II, PWN, 2005
 B.Alberts, A.Johnson, J.Lewis, M.Raff, K.Roberts, P.Walter: Molecular biology of the cell. (IV edition) Garland Science, 2002
 T.A.Brown: Genomy, PWN 2009
 J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko: Biochemia , PWN, 2009
 D.S.T. Nicholl: An introduction to genetic engineering, Cambridge University Press , 2008

22. Literatura uzupełniająca:

P.C. Turner, A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White: Biologia molekularna. . Krótkie wykłady (wyd. II), PWN, 2009
 P.C. Winter, G.I. Hickey, H.L. Fletcher: Genetyka. Krótkie wykłady (wyd. II), PWN 2008
 D. B. Hames, N. M. Hooper: Biochemia. Krótkie wykłady (wyd. II), PWN , 2009
 M.L. DePamphilis, S.D. Bell: Genome duplication Garland Science, 2011
 C. Howe: Gene Cloning and Manipulation. Cambridge University Press , 2007

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	45/45 (60/30)
2	Laboratorium	30/30 (20)
3	Projekt	0/0
4	Seminarium	0/0
5	Inne	30/30 (2/4)
	Suma godzin	105/105 (92/54)

24. Suma wszystkich godzin: 210 (146)

25. Liczba punktów ECTS: 7

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 3 (5)

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2 (3)

26. Uwagi: