

KARTA KURSU

Nazwa	Genetyka I i III	
Nazwa w j. ang.	Genetics I i III	
Koordynator	dr hab. prof. UP Andrzej Kornaś	Zespół dydaktyczny
		dr hab. prof. UP Andrzej Kornaś dr Gabriela Gołębiowska-Pikania
Punktacja ECTS*	2 i 2	

Opis kursu (cele kształcenia)

Kursy Genetyka I i II stanowią całość obejmującą podstawowe zagadnienia współczesnej genetyki, niezbędną dla biologa bez względu na specjalizację. Celem kursów jest zaznajomienie studentów z prawami genetyki klasycznej, populacyjnej i molekularnej na poziomie podstawowym. Zapoznanie studentów z elementarnymi mechanizmami działania genomu na poziomie molekularnym, oraz z mechanizmami prowadzącymi do jego zmian mutacyjnych i naprawy. Kurs umożliwia poznanie współczesnych teorii powstania genów i genomów oraz ich ewolucji. Celem kształcenia jest również kształtowanie umiejętności analizy danych doświadczalnych z zakresu genetyki. Kurs prowadzony jest w języku polskim.

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	Opanowanie zasad mikroskopowania. 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

Wiedza	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
--------	-----------------------------	-------------------------------------

	W01 Objaśnia reguły dziedziczenia w oparciu o odkrycia Grzegorza Mendla z późniejszymi uzupełnieniami.	W01, K_W05
	W02 Wyjaśnia reguły dziedziczenia w oparciu o chromosomową teorię dziedziczności Morgana.	W02, K_W05
	W03 Opisuje strukturę molekularną genomu i rozumie molekularne mechanizmy ekspresji genów.	W03, K_W04, K_W05, K_W07
	W04 Podaje przyczyny, rodzaje i skutki mutacji.	W04, K_W08, K_W15
	W05 Tłumaczy mechanizmy ewolucji genów i genomów.	W05, K_W14, K_W15,
	W06 Omawia mechanizmy zmian puli genów w populacjach naturalnych w oparciu o prawa Hardy'ego i Weinberga oraz o zjawiska doboru naturalnego i dryfu genetycznego.	W06, K_W14, K_W15
	W07 Opisuje mechanizm kaskad genów w oparciu o rozwój osobniczy na podstawie ontogenezy <i>Drosophila melanogaster</i> .	W07, K_W05, K_W07
	W08 Objaśnia mechanizm konstrukcji map genetycznych w oparciu o analizę frekwencji rekombinacji w grupach sprzężeń.	W08, K_W05, K_W18
	W09 Zna budowę genomu bakterii i rozumie mechanizmy przekazywania DNA i rekombinacji u organizmów bezjądrowych.	W09, K_W05, K_W06
	W10 Potrafi opisać mechanizm ekspresji operonów laktozowego i tryptofanowego.	W10, K_W03, K_W05, K_W07
	W11 Zna budowę genomów wirusów i fagów, oraz mechanizmy ich ekspresji w organizmach żywych.	W11, K_W03, K_W05, K_W17

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 , Stosuje podstawowe techniki i narzędzia badawcze genetyki.	U01, K_U01
	U02 , Jest przygotowany do posługiwania się literaturą naukową z zakresu genetyki w języku ojczystym.	U02, K_U03
	U03 , Wykorzystuje dostępne źródła informacji na temat genetyki, w tym ze źródeł elektronicznych.	U03, K_U05
	U04 , Pod kierunkiem opiekuna wykonuje podstawowe analizy typowe dla genetyki.	U04, K_U06
	U05 , Stosuje podstawowe metody statystyczne do analizy danych doświadczeń genetycznych.	U05, K_U07
	U06 , Przeprowadza obserwacje w laboratorium prostych cech fenotypowych w celu dokonania analizy genetycznej.	U06, K_U08
	U07 , Dokonuje syntezy danych genetycznych pochodzących z różnych źródeł i potrafi je prawidłowo zinterpretować.	U07, K_U09
	U08 , Potrafi posługiwać się językiem naukowym typowym dla genetyki.	U08, K_U10

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
-----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

	K01 , Interpretuje dane genetyczne w oparciu o narzędzia nauk ścisłych oraz hipotezy o naukowych podstawach. K02 , Jest odpowiedzialny za sprzęt oraz własne zachowanie w laboratorium szanuje pracę współpracowników. K03 , Pracuje efektywnie zarówno indywidualnie, jak i w zespole. K04 , Krytycznie podchodzi do informacji podawanych w mediach z zakresu genetyki. K05 , Świadomie stosuje zasady bioetyki.	K01, K_K02 K02, K_K03 K03, K_K05 K04, K_K04 K05, K_K06
--	---	--

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15					30						
	zal.					zal.						
	10					15						
	E					zal.						

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady: prezentacje multimedialne.

Zajęcia laboratoryjne indywidualne: analiza mikroskopowa struktury chromosomów metafazowych i olbrzymich w śliniankach *Drosophila melanogaster*, fenotypowanie różnych obiektów w celu analizy sposobu dziedziczenia cech. Analiza statystyczna wyników obserwacji.

Projekty zespołowe: sporządzanie kariotypów w oparciu o własne obserwacje, hodowla i analiza dziedziczenia cech/mutacji u *Drosophila melanogaster*, analiza skutków braku równowagi wg. Hardego i Weinberga. Przygotowanie prezentacji multimedialnej z zakresu genetyki człowieka.

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	X	X				X	X
W02					X	X	X	X				X	X
W03						X		X				X	X
W04								X				X	X
W05					X		X	X				X	X
W06							X					X	X

W07								X				X	X
W08						X						X	X
W09					X			X				X	X
W10					X			X				X	X
W11					X			X				X	X
U01					X								
U02								X					
U03								X	X				
U04					X	X							
U05					X	X	X	X					
U06					X	X	X	X					
U07						X	X	X				X	X
U08								X	X			X	X
K01								X	X			X	X
K02					X	X	X						
K03					X	X	X	X					
K04								X	X			X	X
K05								X	X			X	X

Kryteria oceny	Wykłady: obowiązkowa obecność na wszystkich wykładach (kontrola obecności na każdym wykładzie). Egzamin pisemny z treści dwusemestralnego cyklu zajęć (ocena końcowa stanowi średnią ocen uzyskanych z każdego pytania). Ćwiczenia – obowiązkowa obecność (kontrola obecności na każdych ćwiczeniach), aktywność na zajęciach oraz sprawozdania w podgrupach (zaliczenie). Student wykonując pracę pisemną przestrzega zasad ochrony własności intelektualnej. Moduł zalicza student, który osiągnął WSZYSTKIE zakładane dla modułu efekty kształcenia na najniższym dopuszczalnym poziomie. Stopień zaawansowania osiągnięcia efektów kształcenia dla modułu nie wpływa na ilość ECTS i fakt zaliczenia. Jednak różni studenci osiągają efekty kształcenia na różnym stopniu zaawansowania, co znajduje wyraz w wysokości ocen formatywnej i sumatywnej.
----------------	---

Uwagi	Kurs Genetyka I/Genetyka I+II wraz z kursem Genetyka III stanowi dwusemestralny cykl zajęć, który kończy się wspólnym egzaminem po zakończeniu cyklu. Organizacja zajęć zgodna z Regulaminem Studiów.
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Historia odkryć i badań genetycznych. Podstawowe pojęcia genetyczne. I i II prawo Mendla. Krzyżowania jedno- i wielogenowe. Analiza statystyczna krzyżowania dwugenowego. Interakcje pomiędzy genami nieallelicznymi: epistaza, plejotropia, cechy ilościowe. Mechanizmy regulacji ekspresji genów i subkomórkowa lokalizacja etapów tego procesu. Założenia chromosomowej teorii dziedziczenia Morgana, sprzężenia genów z autosomami i płcią, konstrukcja mapy genetycznej w oparciu o analizę rekombinacji w obrębie grup sprzężeń.
--

Mechanizmy determinacji płci.
 Równowaga wg Hardego i Weinberga a ewolucja na poziomie populacji, rola dryfu genetycznego.
 Regulacja genetyczna rozwoju osobniczego (kaskady genów w ontogenezie).
 Mutageniza i naprawa DNA. Genetyka rozwoju nowotworów. Terapia genowa.
 Dziedziczenie pozajądrowe.
 Prawdopodobna droga do powstania życia na poziomie molekularnym.
 Ewolucja genów na poziomie molekularnym, dowody ewolucji z poziomu genetyki molekularnej.
 Budowa i funkcjonowanie genomu bakterii.
 Budowa i przebieg infekcji wirusowej i infekcji fagiem na poziomie ekspresji genów.
 Kariotyp i genom człowieka.
 Sekwencjonowanie i mapowanie genomu.

Wykaz literatury podstawowej

1. Brown T.A. Genomy. 2012. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ISBN 978-83-01-15634-3
2. Sadakierska-Chudy A., Goc A., Dąbrowska G., 2004. Genetyka ogólna. Skrypt do ćwiczeń dla studentów biologii. Wydawnictwo UMK, Toruń, ISBN: 83-231-1710-1
3. Węgleński P. (red.). 2007. Genetyka molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
4. Winter P.C., Hickey G.I., Fletcher H.L. 2010. Genetyka. Krótkie wykłady. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Alberts B. (red.). Podstawy biologii komórki. Wprowadzenie do biologii molekularnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007 lub późniejsze
2. Bal J. Biologia molekularna w medycynie. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008 lub późniejsze
3. 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.
4. 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).
5. Drewniak M., **Gołębiowska G.** 2010. Mechanizmy determinacji płci w obrębie typu *Lygeus* i dziedziczenie cech sprzężonych z płcią na przykładzie *Drosophila melanogaster*. Edukacja Biologiczna i Środowiskowa 2(34):
6. Gajewski W. 1987. Genetyka ogólna i molekularna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
7. **Gołębiowska-Pikania G.**, Golemieć E. 2015. Cold-enhanced gene expression of the foliar thiol-specific antioxidant protein in triticale (*xTriticosecale* Wittm.) seedlings resistant to *Microdochium nivale* (Samuels & I.C. Hallett) infection. Acta Biologica 22, 97-117.
8. Joachimiak A. Genetyka. Małopolska Oficyna Wydawnicza „Korona”. 1995 lub późniejsze
9. Krzewska M., Czyżyło-Mysza I., Dubas E., **Gołębiowska-Pikania G.**, Żur I. 2015. Identification of QTLs associated with albino plant formation and some new facts concerning green versus albino ratio determinants in triticale (*x Triticosecale* Wittm.) anther culture. Euphytica 206 (1): 263-278; DOI: 10.1007/s10681-015-1509-x; ISSN: 0014-2336 (Print), 1573-5060 (Online), Springer
10. Krzewska M., Czyżyło-Mysza I., Dubas E., **Gołębiowska-Pikania G.**, Golemieć E., Stojalowski S., Chrupek M., Żur I. 2012. Quantitative trait loci associated with androgenic responsiveness in triticale (*xTriticosecale* Wittm.) anther culture. Plant Cell Reports 31(11): 2099-108, ID PCR-Mar-12-0185-M; ISSN: 0721-7714, EISSN: 1432-203X, Springer

11. Lewiński W. Genetyka. OPERON, 2003 lub późniejsze
12. Lorkiewicz M., Tarkowski J. Zbiór zadań z genetyki i metod doskonalenia zwierząt. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1981 lub późniejsze
13. Stryer L. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2009 lub późniejsze
14. Szechyńska-Hebda M., Wąsek I., **Gołębiowska-Pikania G.**, Dubas E., Żur I., Wędzony M. **2015**. Photosynthesis-dependent physiological and genetic crosstalk between cold acclimation and cold-induced resistance to fungal pathogens in triticale (*Triticosecale* Wittm.). Journal of Plant Physiology 177: 30-43; DOI: 10.1016/j.jplph.2014.12.017; ISSN: 0176-1617, ELSEVIER GMBH, URBAN & FISCHER VERLAG
15. Szechyńska-Hebda M., Wędzony M., Tyrka M., **Gołębiowska G.**, Chrupek M., Czyczyło-Mysza I., Dubas E., Żur I., Golemic E. **2011**. Identifying QTL for cold-induced resistance to *Microdochium nivale* in winter triticale. Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization, 9: 296-299; DOI:10.1017/S1479262111000268, ISSN: 1479-2621, EISSN: 1479-263X, Wydawca: CAMBRIDGE UNIV PRESS,
16. Turner P.C., A.G. McLennan, A.D. Bates, M.R.H. White. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007 lub późniejsze
17. Wajdzik K., **Gołębiowska-Pikania G.**, Wędzony M. **2013**. Mapowanie loci cech ilościowych (QTL) pszenżyta ozimego (x *Triticosecale*, Wittm.): Episteme: Czasopismo Naukowo-Kulturalne, nr 18, t. III, str.81-88, ISSN 1895-2241
18. Wituszyńska W., Ślesak I., Vanderauwera S., Szechyńska-Hebda M., **Kornaś A.**, Van Der Kelen K., Mühlenbock P., Karpińska B., Maćkowski S., Van Breusegem F., Karpiński S. 2013. LSD1, EDS1 and PAD4 Conditionally Regulate Cellular Signaling Homeostasis, Photosynthesis, Water Use Efficiency and Seed Yield in Arabidopsis. Plant Physiology, 161(4):1795-1805; pkt MNiSW=45
19. Żur I., Krzewska M., Dubas E., **Gołębiowska-Pikania G.**, Janowiak F., Stojalowski S. **2012**. Molecular mapping of loci associated with abscisic acid accumulation in triticale (x *Triticosecale* Wittm.) anthers in response to low temperature stress inducing androgenic development. Plant Growth Regulation, 68(3): 483-492, GROW-D-12-02827; IF=1.67 (2012); ISSN: 0167-6903, EISSN: 1573-5087, Springer

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Genetyka I

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	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	5
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2

Genetyka III

liczba godzin w kontakcie z	Wykład	10
-----------------------------	--------	----

prowadzącymi	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	5
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	10
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		60
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2