KARTA KURSU

Nazwa	Biologia molekularna 1
Nazwa w j. ang.	Molecular biology 1

Koordynator	Dr hab. Gabriela Gołębiowska	Zespół dydaktyczny
		Dr Katarzyna Gawrońska Dr Michał Nosek
Punktacja ECTS*	3	

Opis kursu (cele kształcenia)

Zapoznanie z zasadami poprawnej pracy w laboratorium oraz metodami zabezpieczania materiału biologicznego przed niekorzystnym wpływem czynników zewnętrznych. Nauka metod izolacji i oczyszczania białek. Zapoznanie ze spektrofotometrycznymi metodami oznaczania ilości białka. Zapoznanie z metodami oznaczania aktywności białek. Wykorzystanie elektroforezy jako narzędzia rozdziału białek. Zapoznanie z metodami archiwizacji oraz digitalizacji żeli. Zapoznanie z bioinformatycznymi metodami analizy densytometrycznej. Kształtowanie umiejętności planowania eksperymentu naukowego.

Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość budowy i funkcjonowania organizmów roślinnych i zwierzęcych. Znajomość budowy oraz własności biochemicznych i fizycznych białek i kwasów nukleinowych. Znajomość podstawowych procesów metabolicznych zachodzących w komórkach eukariotycznych. Podstawowe informacje z zakresu biologii komórki, biofizyki i enzymologii
Umiejętności	Podstawowe doświadczenie w pracy laboratoryjnej, w tym umiejętność poprawnego korzystania z drobnego sprzętu laboratoryjnego (pipety automatyczne, termoblok, mieszadło), urządzeń pomiarowych (pH metr), urządzeń analitycznych (spektrofotometr)
Kursy	Biochemia, Chemia organiczna, Biologia komórki, Genetyka, Fizjologia roślin, Fizjologia zwierząt

Efekty uczenia się

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Określa warunki pobierania oraz przechowywania materiału biologicznego do badań molekularnych.	K_W01
	W02 Zna teoretyczne postawy technik izolacji białek i kwasów nukleinowych.	K_W03; K_W04
	W03 Przedstawia kryteria wyboru metody izolacji w zależności od typu materiału biologicznego oraz rodzaju badanej substancji.	K_W05
	W04 Zna techniki analizy jakościowej i ilościowej białek.	K_W03
	W05 Opisuje rodzaje, zasady i zastosowanie rozdziału elektroforetycznego.	K_W01
	W06 Rozumie mechanizmy odpowiedzialne za immunodetekcję polipetydów.	K_W01

	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Poprawnie posługuje się drobnym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową.	K_U01
	U02 Przygotowuje niezbędne odczynniki do pracy z białkami.	K_U01
	U03 Stosuje odpowiednie procedury w celu zachowania sterylności materiału biologicznego, sprzętu laboratoryjnego oraz miejsca pracy.	K_U01; K_03
	U04 Przeprowadza izolacje i oczyszczanie białek różnymi metodami.	K_U01; K_03
	U05 Wykonuje spektrofotometryczne oznaczenie zawartości białka.	K_U01, K_03; K_U05
	U06 Wykonuje pomiar aktywności wybranych enzymów antyoksydacyjnych.	K_U01; K_03
	U07 Przeprowadza rozdziały elektoroforetyczny żeli polikarylamidowych.	K_U01; K_03
	U08 Dokumentuje oraz poddaje analizie uzyskane wyniki	K_U05

Kompetencje społeczne	Efekt uczenia się dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych

	K01 Wykorzystuje udostępniony sprzęt laboratoryjny zgodnie z zaleceniami. K02 Stosuje się do obowiązujących zasad BHP. K03 Sprawnie realizuje powierzone zadania poprzez działanie samodzielne lub pracę w grupach.	K_K03 K_K06 K_K02

Organizacja													
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach											
		A		K		L		S		P		E	
Liczba godzin	8					15							
Forma zaliczenia	E					Z							

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady obejmują podstawowe informacje na temat metod analizy molekularnej, metod izolacji i oczyszczania materiału stosowanych w biologii eksperymentalnej. Zasada i zastosowanie metody hybrydyzacji Western-Blott. Teoretyczne podstawy rozdziału elektroforetycznego (elektroforeza natywna, denaturująca, ogniskowanie izoelektryczne, elektroforeza 2D. Metody analizy jakościowej białek z wykorzystaniem spektroskopii mas; zasady i zastosowanie metody SELDI-TOF i MALDI-TOF. Metody uzyskania trójwymiarowych obrazów biomolekuł. Chromatografia - rodzaje, zasady rozdziału i zastosowanie. Zaliczenie bez oceny. Wykłady prowadzone w formie zdalnej.

Ćwiczenia zapoznanie studenta z zasadami pracy z materiałem biologicznym, zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium, pracy w warunkach sterylnych. Ponadto zapoznanie z prostymi metodami izolacji substancji z materiału roślinnego oraz technikami analitycznymi ze szczególnym uwzględnieniem spektrofotometrii oraz rozdziału elektroforetycznego (spektrofotometryczne oznaczenie ilości białka, rozdział metodą elektroforezy 1D SDS-PAGE wraz barwieniem, utrwalaniem i analizą wyników). Zaliczenie bez oceny

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	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	
W02												X	
W03												X	
W04												X	

W05												X	
W06												X	
U01					X								
U02					X								
U03					X								
U04					X								
U05					X								
U06					X								
U07					X								
U08					X								
K01					X								
K02					X								
K03					X								

Kryteria oceny	Wykład – zaliczenie z oceną na prawach egzaminu, laboratorium - zaliczenie

Uwagi	

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

Wykład 1 Podział metod analizy molekularnej materiału biologicznego ze szczególnym uwzględnieniem badań proteomicznych. Metody izolacji i oczyszczania substancji, w tym białek. Elektroforeza białek - rodzaje, zasada rozdziału, wady i zalety oraz zastosowanie. Wizualizacja, archiwizacja i analiza rozdzielonych białek metodą 1D SDS PAGE, 2D SDS PAGE i elektroforezy natywnej.
Wykład 2 Zasada i zastosowanie metody hybrydyzacji Western-Blot. Zasada i zastosowanie testu ELISA i metody mikromacierzy. Chromatografia - rodzaje, zasada rozdziału i zastosowanie w proteomice. Zasada i zastosowanie metody SELDI-TOF i MALDI-TOF. Selektywne znakowanie substancji w żywych komórkach. Zastosowanie białka GFP. Podsumowanie.
Wykład 3 Różnice w budowie i funkcji DNA i RNA. Podstawy teoretyczne technik izolacji kwasów nukleinowych. Procedury sterylizacji sprzętu, stanowiska pracy oraz metody zabezpieczenia materiału przed kontaminacją. Etapy izolacji RNA. Etapy izolacji DNA. Oznaczanie ilościowe i jakościowe wyizolowanych kwasów nukleinowych. Odwrotna transkrypcja (RT-PCR).
Wykład 4 Wyciszanie genu – regulacja ekspresji genu dzięki zastosowaniu różnych metod inżynierii genetycznej.

Ćwiczenia 1 Metody dezintegracji komórek
Ćwiczenia 2 Analiza aktywności katalazy w ekstraktach roślinnych
Ćwiczenie 3 Elektroforeza natywna – barwienie specyficzne pod kątem dysmutazy ponadtlenkowej

Wykaz literatury podstawowej

Amersham Biosciences: Proteomics. Principles and methods, Handbook, 2004
Bio-Rad: A Methods and Product Manual, 2009
Walkowiak B.: Techniki chromatografii cieczowej. Przykłady zastosowań. Amersham Pharmacia Biotech. MORPOL, Lublin 2000
Proteomika. Red. A. Kraj, J. Silberring. Wydział Chemii UJ, Kraków 2004
Greczek-Stachura M., Krawczyk J., Gawrońska K. (2011) Wybrane metody biologii molekularnej – kwasy nukleinowe. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków.
Słomski R. (red.) (2004) Przykłady analiz DNA. Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.

Wykaz literatury uzupełniającej

Golebiowska, G. J., Bonar, E., Emami, K., & Wędzony, M. (2019). Cold-modulated small proteins abundance in winter triticale (x Triticosecale, Wittm.) seedlings tolerant to the pink snow mould (Microdochium nivale, Samuels and Hallett) infection. Acta Biochimica Polonica, 66(3), 343-350.
Gołębiowska-Pikania, G., Kopeć, P., Surówka, E., Krzewska, M., Dubas, E., Nowicka, A., ... & Żur, I. (2017). Changes in protein abundance and activity involved in freezing tolerance acquisition in winter barley (*Hordeum vulgare* L.). Journal of Proteomics.
Gołębiowska-Pikania, G., Kopeć, P., Surówka, E., Janowiak, F., Krzewska, M., Dubas, E., ... & Hura, T. (2017). Changes in protein abundance and activity induced by drought during generative development of winter barley (*Hordeum vulgare* L.). Journal of Proteomics.
Krzewska, M., Gołębiowska-Pikania, G., Dubas, E., Gawin, M., & Żur, I. (2017). Identification of proteins related to microspore embryogenesis responsiveness in anther cultures of winter triticale (× *Triticosecale* Wittm.). Euphytica, 213(8), 192.
Emami, K., Morris, N. J., Cockell, S. J., Golebiowska, G., Shu, Q. Y., & Gatehouse, A. M. (2010). Changes in protein expression profiles between a low phytic acid rice (*Oryza sativa* L. Ssp. japonica) line and its parental line: a proteomic and bioinformatic approach. Journal of agricultural and food chemistry, 58(11), 6912-6922.
Dubin, A. (2003). Wprowadzenie do chemii białek. Wydawnictwo Wydziału Biotechnologii UJ, 144, 166.
Rasch, D., & Herrendörfer, G. (1991). Statystyczne planowanie doświadczeń. Wydawnictwo Naukowe PWN.
Harris, E. L., & Angal, S. (1989). Protein purification methods. IRL Press at Oxford University Press.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	8
	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	10
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5

	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	2
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	30
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3