

## KARTA KURSU

Nazwa	Biologia molekularna		
Nazwa w j. ang.	Molecular biology		
Kod		Punktacja ECTS*	2
Koordinator	dr Gabriela Gołębiowska-Pikania	Zespół dydaktyczny dr Gabriela Gołębiowska-Pikania, dr Katarzyna Gawrońska	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Poznanie metod analizy molekularnej materiału biologicznego oraz metod izolacji i oczyszczania substancji. Zapoznanie z zasadami pracy w laboratorium i materiałem biologicznym. Poznanie metod pracy w warunkach sterylnych, sposobów izolacji białek, oczyszczania oraz określania ich zawartości. Poznanie metodyki rozdzielania białek metodą elektroforezy. Zapoznanie z metodami spektrofotometrycznymi. Kształtowanie umiejętności planowania eksperymentu naukowego.

### Warunki wstępne

Wiedza	Znajomość właściwości biochemicznych i fizycznych składników budulcowych komórek roślin i zwierząt. Znajomość własności tkanek roślinnych i zwierzęcych.
Umiejętności	Podstawowe doświadczenie w pracy laboratoryjnej, w pracy z odczynnikami i materiałem biologicznym oraz prostym sprzętem laboratoryjnym.
Kursy	Biochemia, Chemia organiczna, Biologia komórki, Genetyka

## Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Określa warunki pobierania oraz przechowywania materiału biologicznego do badań molekularnych.	K_W06; K_W10
	W02 Zna teoretyczne postawy technik izolacji białek i kwasów nukleinowych.	K_W06; K_W10
	W03 Przedstawia kryteria wyboru metody izolacji w zależności od typu materiału biologicznego oraz rodzaju badanej substancji.	K_W06; K_W10
	W04 Zna techniki analizy jakościowej i ilościowej kwasów nukleinowych.	K_W06; K_W10
	W05 Opisuje rodzaje, zasady i zastosowanie rozdziału elektroforetycznego.	K_W01
	W06 Określa rodzaje, zastosowanie i zasady rozdziałów chromatograficznych.	K_W01
	W07 Charakteryzuje przebieg oraz rodzaje reakcji PCR.	K_W01

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Poprawnie posługuje się drobnym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową.	K_U03
	U02 Przygotowuje niezbędne odczynniki do pracy z białkami oraz kwasami nukleinowymi.	K_U03
	U03 Stosuje odpowiednie procedury w celu zachowania sterylności materiału biologicznego, sprzętu laboratoryjnego oraz miejsca pracy.	K_U03
	U04 Przeprowadza izolację i oczyszczanie białek i kwasów nukleinowych różnymi metodami.	K_U03
	U05 Wykonuje spektrofotometryczne oznaczenie zawartości białka oraz ilości wyizolowanego kwasu nukleinowego.	K_U03
	U06 Wykonuje pomiar aktywności wybranych enzymów antyoksydacyjnych.	K_U03
	U07 Przeprowadza rozdziały elektroforetyczne z użyciem żeli polikarylamidowych i agarozowych.	K_U03
	U08 Dokumentuje oraz poddaje analizie uzyskane wyniki.	K_U02; K_U05
Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia 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_K06 K_K06 K_K02
--	---	-------------------------

		Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	5					20						
Forma zaliczenia	E	Z										

#### Opis metod prowadzenia zajęć

**Wykłady** obejmują podstawowe informacje na temat metod analizy molekularnej, metod izolacji i oczyszczania materiału biologicznego, stosowanych w biologii eksperymentalnej. Zasada i zastosowanie metody hybrydacji Western-Blott. Teoretyczne podstawy rozdzielania elektroforetycznego (elektroforeza natywna, denaturująca, ogniskowanie izoelektryczne, elektroforeza dwuwymiarowa). 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 rozdzielania i zastosowanie. Zaliczenie bez oceny

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

#### 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		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 – egzamin, laboratorium – zaliczenie na podstawie aktywności i sprawozdania.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

#### Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podział metod analizy molekularnej materiału biologicznego.</li> <li>2. Metody izolacji i oczyszczania substancji.</li> <li>3. Elektroforeza - rodzaje, zasady rozdziału i zastosowanie.</li> <li>4. Wizualizacja i analiza rozdzielonych substancji metodą SDS PAGE i elektroforezy natywnej.</li> <li>5. Chromatografia - rodzaje, zasady rozdziału i zastosowanie.</li> <li>6. Zasada i zastosowanie metody hybrydyzacji Western-Blot.</li> <li>7. Zasady i zastosowanie metody SELDI-TOF i MALDI-TOF.</li> <li>8. Selektywne znakowanie substancji w żywych komórkach.</li> <li>9. Zastosowanie białka GFP.</li> <li>10. Zasada i zastosowanie testu ELISA i metody mikromacierzy.</li> <li>11. Metody uzyskania trójwymiarowych obrazów biomolekuł.</li> <li>12. Podstawy teoretyczne technik izolacji, rozdziału i analizy kwasów nukleinowych.</li> <li>13. Procedury sterylizacji sprzętu, stanowiska pracy oraz metody zabezpieczenia materiału</li> </ol>
---

przed kontaminacją.

14. Izolacja DNA i RNA z różnych materiałów biologicznych.
15. Oznaczanie ilościowe i jakościowe wyizolowanych kwasów nukleinowych.
16. Reakcja PCR i analiza jej produktów.
17. Dokumentacja i analiza żeli agarozowych.

#### 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

Wprowadzenie do chemii białek. Red. A. Dubin. Wydział Biotechnologii UJ, Kraków 2003

Rasch D., Herrendorfer G.: Statystyczne planowanie doświadczeń. PWN, Warszawa 1991

Harris E.L.V., Angal S.: Protein purification methods. A practical approach, IRL Press, Oxford-UK 1995

Gołębiowska-Pikania G., Kopeć P., Surówka E., Krzewska M., Dubas E., Nowicka A., Rapacz M., Wójcik-Jagła M., Malaga S., Żur I. 2017. Changes in protein abundance and activity involved in freezing tolerance acquisition in winter barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Proteomics*, 169: 58-72, DOI: 10.1016/j.jprot.2017.08.019, ISSN: 1874-3919, Wydawca: Elsevier.

Gołębiowska-Pikania G., Kopeć P., Surówka E., Janowiak F., Krzewska M., Dubas E., Nowicka A., Kasprzyk J., Ostrowska A., Malaga S., Hura T., Żur I. 2017. Changes in protein abundance and activity induced by drought during generative development of winter barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Proteomics*, 169:73-86. 10.1016/j.jprot.2017.07.016, ISSN: 1874-3919, Wydawca: Elsevier.

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. Open Access, 10.1007/s10681-017-1978-1, issn: 0014-2336, Wydawca: Springer.

Nosek M, Gawrońska K, Rozpądek P, Szechyńska-Hebda M, Kornaś A, Miszański Z. 2018. Withdrawal from functional Crassulacean acid metabolism (CAM) is accompanied by changes in both gene expression and activity of antioxidative enzymes. *J Plant Physiol.* 229:151-157.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	20
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	5
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	6
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	3
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	1
	Przygotowanie do egzaminu	10
Ogółem bilans czasu pracy		50
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2