

KARTA KURSU

Nazwa	Wybrane problemy biologii molekularnej - białka	
Nazwa w j. ang.	Selected problems of molecular biology - proteins	
Koordynator	dr Gabriela Gołębiowska-Pikania	Zespół dydaktyczny
		dr Gabriela Gołębiowska-Pikania dr Katarzyna Gawrońska dr Michał Nosek
Punktacja ECTS*	2	

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 izolacji białek, ich oczyszczania oraz określania ich zawartości. Poznanie metodyki rozdzielania białek metodą elektroforezy. Zapoznanie z metodami spektrofotometrycznymi i chromatograficznymi. Zapoznanie z nowoczesnymi technikami wykrywania białek oraz oceny ich sekwencji, struktury i funkcji. Kształtowanie umiejętności planowania eksperymentu naukowego. Kurs w języku polskim.

Warunki wstępne

Wiedza	<i>Wiedza z zakresu podstawy programowej Liceum ogólnokształcącego i Technikum - zakres rozszerzony:</i> Student rozróżnia białka proste i złożone; opisuje strukturę I-, II-, III- i IV-rzędową białek z uwzględnieniem rodzajów wiązań występujących w tych strukturach; planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące obecność białek w materiale biologicznym; przedstawia wpływ czynników fizyko-chemicznych na białko (zjawisko koagulacji i denaturacji); określa biologiczne znaczenie białek; przeprowadza obserwacje wpływu wybranych czynników fizyko-chemicznych na białko. Student przedstawia charakterystyczne cechy budowy enzymu; wyjaśnia, na czym polega swoistość substratowa enzymu oraz opisuje katalizę enzymatyczną; przedstawia sposoby regulacji aktywności enzymów (aktywacja, inhibicja); oraz wyjaśnia wpływ czynników fizyko-chemicznych (temperatury, pH, stężenia substratu) na przebieg katalizy enzymatycznej; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ różnych czynników na aktywność enzymów (katalaza, proteinaza).
	<i>Wiedza z zakresu kursów na studiach 1. stopnia:</i> 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 Zna metody izolacji i oczyszczania substancji.	K_W10
	W02 Opisuje rodzaje, zasady i zastosowanie rozdzielania elektroforetycznego.	K_W10
	W03 Określa rodzaje, zastosowanie i zasady rozdzielania chromatograficznego.	K_W10
	W04 Tłumaczy zasadę i zastosowanie metody hybrydyzacji Western-Blot.	K_W10
	W05 Formułuje zasadę i zastosowanie metody SELDI-TOF i MALDI-TOF.	K_W10
	W06 Omawia selektywne znakowanie substancji w żywych komórkach.	K_W10
	W07 Wymienia zastosowania białka GFP.	K_W10
	W08 Definiuje zasadę testu ELISA oraz metody mikromacierzy.	K_W10
	W09 Objasnia metody uzyskania trójwymiarowych obrazów molekuł.	K_W12
	W10 Charakteryzuje ogólne zasady analizy NMR i krystalografii rentgenowskiej.	K_W10

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

	U01 Poprawnie posługuje się drobnym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową.	K_U01
	U02 Przygotowuje odczynniki do pracy z materiałem biologicznym.	K_U01; K_U03
	U03 Przeprowadza izolacje i oczyszczanie białek różnymi metodami.	K_U01; K_U03
	U04 Wykonuje spektrofotometryczne oznaczenie zawartości białka.	K_U03
	U05 Prowadzi rozdział białek metodą elektroforezy wraz z barwieniem i utrwaleniem.	K_U03
	U06 Dokumentuje i analizuje uzyskane elektroforegramy.	K_U04
	U07 Szacuje właściwości białek na podstawie ich sekwencji aminokwasowej w bazach danych.	K_U05
	U08 Stosuje spektrofotometryczny pomiar aktywności katalazy.	K_U03

Kompetencje społeczne	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K01 Wykorzystuje udostępniony sprzęt laboratoryjny zgodnie z zaleceniami.	K_K03
	K02 Stosuje się do obowiązujących zasad BHP.	K_K06
	K03 Sprawnie realizuje powierzone zadania poprzez działanie samodzielne lub pracę w grupach.	K_K05

Organizacja											
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach									
		A		K		L		S		P	E
Liczba godzin	4					10					
	zal.					zal.					

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady obejmują podstawowe informacje na temat metod analizy molekularnej, metod izolacji i oczyszczania materiału stosowanych w biologii eksperymentalnej. Elektroforeza i chromatografia - rodzaje, zasady rozdziału i zastosowanie. Analiza bioinformatyczna wyników analiz proteomicznych. Zasada i zastosowanie metody hybrydizacji Western-Blott, SELDI-TOF i MALDI-TOF. Selekttywne znakowanie substancji w żywych komórkach. Zastosowanie białka GFP. Zasada i zastosowanie testu ELISA i metody mikromacierzy. Metody uzyskania trójwymiarowych obrazów biomolekuł (NMR i krystalografia rentgenowska).

Ćwiczenia mają na celu zapoznanie studenta z zasadami pracy z materiałem biologicznym i zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium. Ponadto mają na celu 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).

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	
W08										X		X	
W09										X		X	
W10					X					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	Wykłady: obowiązkowa obecność na wszystkich wykładach (kontrola obecności na każdym wykładzie), test zaliczeniowy – na zaliczenie (50% poprawnych odpowiedzi), jedna możliwość poprawy oceny z testu. Ćwiczenia – obowiązkowa obecność (kontrola obecności na każdym ćwiczeniu), aktywność na zajęciach oraz sprawozdania w podgrupach (zaliczenie). Student wykonując pracę pisemną przestrzega zasad ochrony własności
----------------	--

	intelektualnej.
--	-----------------

Uwagi	Organizacja zajęć zgodna z Regulaminem Studiów.
-------	---

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Podział metod analizy molekularnej materiału biologicznego.
2. Metody izolacji i oczyszczania substancji.
3. Elektroforeza - rodzaje, zasady rozdziału i zastosowanie.
4. Wizualizacja i analiza rozdzielonych substancji metodą SDS PAGE i elektroforezy natywnej.
5. Chromatografia - rodzaje, zasady rozdziału i zastosowanie.
6. Zasada i zastosowanie metody hybrydyzacji Western-Blot.
7. Zasady i zastosowanie metody SELDI-TOF i MALDI-TOF.
8. Selekttywne znakowanie substancji w żywych komórkach.
9. Zastosowanie białka GFP.
10. Zasada i zastosowanie testu ELISA i metody mikromacierzy.
11. Metody uzyskania trójwymiarowych obrazów biomolekuł.

Wykaz literatury podstawowej

Nouri, M. Z., Ghaffari, M. R., Sobhanian, H., & Hajirezaei, M. R. (2016). Proteomics Approach for Identification of Nutrient Deficiency Related Proteins in Crop Plants. In *Agricultural Proteomics Volume 2* (pp. 177-201). Springer International Publishing.

Lüthje, S., Renaut, J., Job, D., Hajduch, M., Carpentier, S., Sarkar, A., ... & Agrawal, G. K. (2015). INPPO2014, First INPPO World Congress on "Plant Proteomics: Methodology to Biology"—A global platform for involving, gathering and disseminating knowledge. *Proteomics*, 15(10), 1631-1637.

Jorin-Novo, J. V. (2014). *Plant proteomics methods and protocols* (pp. 3-13). Humana Press.

Kęcki, Z. (2013). *Podstawy spektroskopii molekularnej*. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Bio-Rad. (2009). *A Methods and Product Manual*

Kraj, A., & Silberring, J. (2004). *Proteomika*. EJB, Kraków.

Amersham Biosciences. (2004). *Proteomics. Principles and methods, Handbook*.

Kozik, A., Rapala-Kozik, M., & Guevara-Lora, I. (2001). *Analiza instrumentalna w biochemii. Wybrane problemy i metody instrumentalnej biochemii analitycznej*. Seria Wydawnicza Instytutu Biologii Molekularnej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków, 157-218.

Walkowiak B. (2000) *Techniki chromatografii cieczowej. Przykłady zastosowań*. Amersham Pharmacia Biotech. MORPOL, Lublin

Wykaz literatury uzupełniającej

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 ($\times$ *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	4
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	10
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	14
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	2
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	5
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	5
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
Ogółem bilans czasu pracy		50
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		2