***BIOLOGIA****, STOPIEŃ II, ROK II, STUDIA MAGISTERSKIE* ***NIESTACJONARNE***

*ROK AKADEMICKI 2023/2024 SEMESTR III*

# **KARTA KURSU**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Koordynator | Dr hab. Gabriela Gołębiowska | Zespół dydaktyczny |
| Dr hab. Gabriela Gołębiowska  Dr hab. Michał Nosek  Dr Jakub Oliwa |
|  |  |
| 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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Wiedza | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| W01 Określa warunki pobierania oraz przechowywania materiału biologicznego do badań molekularnych.  W02 Zna teoretyczne postawy technik izolacji białek i kwasów nukleinowych.  W03 Przedstawia kryteria wyboru metody izolacji w zależności od typu materiału biologicznego oraz rodzaju badanej substancji.  W04 Zna techniki analizy jakościowej i ilościowej białek.  W05 Opisuje rodzaje, zasady i zastosowanie rozdziału elektroforetycznego.  W06 Rozumie mechanizmy odpowiedzialne za immunodetekcję polipetydów. | K\_W01; K\_W10; K\_W14  K\_W03; K\_W04; K\_W10; K\_W14  K\_W05; K\_W10; K\_W14  K\_W03; K\_W10; K\_W14; K\_W12  K\_W01; K\_W10; K\_W14  K\_W01; K\_W10; K\_W14 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umiejętności | Efekt uczenia się dla kursu | Odniesienie do efektów kierunkowych |
| U01 Poprawnie posługuje się drobnym sprzętem laboratoryjnym i aparaturą pomiarową.  U02 Przygotowuje niezbędne odczynniki do pracy z białkami.  U03 Stosuje odpowiednie procedury w celu zachowania sterylności materiału biologicznego, sprzętu  laboratoryjnego oraz miejsca pracy.  U04 Przeprowadza izolacje i oczyszczanie białek różnymi metodami.  U05 Wykonuje spektrofotometryczne oznaczenie zawartości białka.  U06 Wykonuje pomiar aktywności wybranych enzymów antyoksydacyjnych.  U07 Przeprowadza rozdziały elektoroforetyczny żeli polikarylamidowych.  U08 Dokumentuje oraz poddaje analizie uzyskane wyniki | K\_U01  K\_U01  K\_U01; K\_U03  K\_U01; K\_U03  K\_U01, K\_U03; K\_U05  K\_U01; K\_U03  K\_U01; K\_U03  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** 3Wyciszanie 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 |