


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


| Nazwa przedmiotu   |          |  | Kod ECTS   |
|--|----------|--|--|
| Wstęp do epigenetyki   |          |  | 13.1.1498  |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot                            |          |  |  |
| Katedra Cytologii i Embriologii Roślin                           |          |  |  |
| Studia   |          |  |  |
| wydział  | kierunek | poziom   | drugiego stopnia   |
| Wydział Biologii   | Biologia | forma  | stacjonarne  |
|  |          | moduł  | biologia środowiskowa, biologia molekularna i komórkowa, genetyka i  |
|  |          | specjalnościowy  | biologia eksperymentalna   |
|  |          | specjalizacja  | wszystkie  |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)                   |          |  |  |
| dr Joanna Rojek  |          |  |  |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin |          |  | Liczba punktów ECTS  |
| Formy zajęć  |          |  | 3<br>Szacowanie czasu pracy:<br>W kontakcie z nauczycielem:<br>Udział w wykładach - 30 godzin<br>Konsultacje – 8 godziny<br>Egzamin – 2 godzina<br><br>Praca samodzielna:<br>Studiowanie literatury: 15<br>Przygotowanie do egzaminu: 20 godzin<br><br>RAZEM: 75 godz. |
| Wykład   |          |  |  |
| Sposób realizacji zajęć  |          |  |  |
| zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej                     |          |  |  |
| Liczba godzin  |          |  |  |
| Wykład: 30 godz.   |          |  |  |
| Termin realizacji przedmiotu                                     |          |  |  |
| 2023/2024 letni  |          |  |  |
| Status przedmiotu  |          | Język wykładowy  |  |
| fakultatywny (do wyboru)   |          | polski   |  |
| Metody dydaktyczne   |          | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne |  |
| Wykład z prezentacją multimedialną                               |          | Sposób zaliczenia  |  |
|  |          | Egzamin  |  |
|  |          | Formy zaliczenia   |  |
|  |          | egzamin pisemny testowy  |  |
|  |          | Podstawowe kryteria oceny  |  |
|  |          | egzamin obejmuje materiał z wykładu  |  |
|  |          | egzamin pisemny oceniany jest wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”)     |  |
| Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się                |          |  |  |

|                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| zakładany efekt kształcenia | Wykład z prezentacją multimedialną |
|                             | Wiedza                             |
| B2_W01                      | test pisemny                       |
| B2_W04                      | test pisemny                       |
|                             | Umiejętności                       |
| B2_U02                      | test pisemny                       |
| B2_U06                      | test pisemny                       |
|                             | Kompetencje                        |
| B2_K07                      | obserwacja postaw studenta         |

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne**

zaliczenie przedmiotów: biologia komórki lub cytologia

**B. Wymagania wstępne**

posiadanie wiedzy z zakresu biologii komórki oraz biologii molekularnej uzyskanej na studiach I stopnia

**Cele kształcenia**

1. Zdobyć wiedzy z zakresu biologii i dynamiki chromatyny
2. Znajomość mechanizmów regulujących aktywność chromatyny na poziomie epigenetycznym
3. Umiejętność korelowania wiadomości o kontroli epigenetycznej z rozwojem organizmów oraz znaczeniem epigenetyki w biologii roślin, biotechnologii i medycynie.

**Treści programowe**

Problematyka wykładu:

1. Biologia chromatyny: warianty i modyfikacje histonów, heterochromatyna, korelacja pomiędzy aktywnością genów a modyfikacjami histonów; metylacja DNA i jej modyfikacje; wzajemne oddziaływania pomiędzy modyfikacjami histonów a DNA; organizacja i kompartmentalizacja chromatyny jądrowej; strukturalne utrzymanie kompleksów chromosomowych
2. Dynamika chromatyny: podstawowe procesy jądrowe; powstawanie i remodeling nukleosomów, kompleksy remodelujące chromatynę
3. Pamięć komórkowa: kompleksy PcG i TrxG; mechanizm targetowania domen chromatyny przez PCG / TrxG; przełączanie pamięci i rola niekodujących RNA; wymazywanie pamięci epigenetycznej
4. Systemy "dosage compensation": kompensacja poziomu ekspresji genów; kompensacja dawki chromosomów.
5. Imprinting genomowy u ssaków i roślin kwiatowych: charakterystyka i mechanizm zróżnicowanej ekspresji alleli w zależności od ich rodzicielskiego pochodzenia; efekt pochodzenia rodzicielskiego („parent-of-origin effect”), geny imprintowane ojcowsko i matczynie, efekt matczyński.
6. System wyciszania genów oparty na RNA: źródło i klasy małych RNA; białka Dicer i Argonaute (AGO); zjawisko interferencji RNA; transkrypcyjne i post-transkrypcyjne wyciszanie genów.
7. Regeneracja i przeprogramowanie (komórki macierzyste roślin i zwierząt; dynamika chromatyny podczas przeprogramowania)
8. Kontrola epigenetyczna a nowotworzenie: hiper- i hypometylacja DNA w nowotworzeniu; zmiany w modyfikacjach histonów oraz aktywności PcG w nowotworzeniu
9. Epigenetyka a metabolizm: produkty pośrednie metabolizmu komórkowego jako kofaktory enzymów modyfikujących chromatynę.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć:

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- Paro R et al. 2021. Introduction to epigenetics. Springer International Publishing
- Williams ME. 2016 epigenetics. Teaching Tools in Plant Biology: Lecture Notes. The Plant Cell (online)
- Tollefsbol T. 2017. Handbook of Epigenetics. The New Molecular and Medical Genetics. Academic Press, 2nd edition

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

- Paro R et al. 2021. Introduction to epigenetics. Springer International Publishing
- materiały do wykładów w języku polskim przygotowane przez prowadzącego

B. Literatura uzupełniająca

- najnowsze publikacje naukowe z zakresu epigenetyki
- Rojek J, Tucker MR, Rychłowski M, Nowakowska J, Gutkowska M. 2021. The Rab Geranylgeranyl Transferase Beta Subunit Is Essential for Embryo and Seed Development in Arabidopsis thaliana. International Journal of Molecular Sciences. 22(15):7907. <https://doi.org/10.3390/ijms22157907>
- Rojek J, Tucker MR, Pinto SC, et al. 2021. Rab-dependent vesicular traffic affects female gametophyte development in Arabidopsis. Journal of Experimental Botany
- Kuta E, Rojek J. 2004. Imprinting genomowy u roślin. Postępy Biologii Komórki 31: 353-371.

|  |  |
|--|--|
| <b>Kierunkowe efekty uczenia się</b><br><br>B2_W01, B2_W04<br>B2_U02, B2_U06<br>B2_K07 | <b>Wiedza</b><br><br>- rozumie w pogłębionym stopniu zjawiska i komórki na poziomie epigenetycznym (B2_W01)<br>- ma pogłębioną wiedzę z zakresu kontroli epigenetycznej w rozwoju organizmów (B2_W04)  |
|  | <b>Umiejętności</b><br><br>- biegle wykorzystuje literaturę naukową z zakresu epigenetyki (zarówno w języku polskim, jak i angielskim) (B2_U02)<br>- wykorzystuje zdobytą wiedzę specjalistyczną z zakresu epigenetyki do interpretacji zebranych danych empirycznych oraz wnioskowania (B2_U06) |
|  | <b>Kompetencje społeczne (postawy)</b><br><br>- systematycznie aktualizuje wiedzę z zakresu epigenetyki i informacje o jej praktycznych zastosowaniach (B2_K07)  |
|  | <b>Kontakt</b><br><br>joanna.rojek@ug.edu.pl   |