Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Molekularne mechanizmy nowotworzenia
Prowadzący	Dr Paweł Rusin
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	II
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka *(jeśli dotyczy)*	Nie dotyczy
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	Nauki biologiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2025/26
Rok studiów	I/II
Semestr	I-IV
Język wykładowy	Polski
Status przedmiotu *(obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)*	Do wyboru
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (*symbole*)	BI2_W09, BI2_U07, BI2_K02
Rodzaj zajęć *(wybór z listy*)*	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład 15h Ćwiczenia 15h
Liczba ECTS	Wykład 1 ECTS Ćwiczenia 2 ECTS
Wymagania wstępne	Wiadomości z genetyki, biologii molekularnej, biologii komórki i biochemii na poziomie studiów I stopnia
Opis i cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aktualną wiedzą dotyczącą molekularnych i komórkowych podstaw transformacji nowotworowej, progresji guza oraz biologicznych uwarunkowań odpowiedzi na leczenie. W ramach przedmiotu omawiane są m.in. mutacje kierujące, niestabilność genomowa, zaburzenia naprawy DNA, aktywacja onkogenów, inaktywacja genów supresorowych, deregulacja cyklu komórkowego, unikanie śmierci komórkowej, nieśmiertelność replikacyjna, przeprogramowanie metaboliczne, angiogeneza, inwazja i przerzutowanie, interakcje komórek nowotworowych z mikrośrodowiskiem guza, ucieczka spod nadzoru

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Nazwa przedmiotu	Molekularne mechanizmy nowotworzenia
Prowadzący	Dr Paweł Rusin
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biologia
Poziom studiów	II
	immunologicznego oraz mechanizmy oporności terapeutycznej. Przedmiot rozwija umiejętność łączenia zmian molekularnych z fenotypem komórki nowotworowej, przebiegiem choroby nowotworowej oraz możliwościami wykorzystania wiedzy molekularnej w diagnostyce, klasyfikacji nowotworów, terapii celowanej i immunoterapii.

Treści programowe - wykład

	Temat/blok zajęć: wykład	Liczba godzin
1.	W1. Nowotworzenie - definicje, wieloetapowy charakter procesu i współczesna koncepcja cech nowotworów	2
2.	W2. Mutacje kierujące i pasażerskie, niestabilność genomowa oraz mechanizmy naprawy DNA w karcynogenezie	2
3.	W3. Onkogeny, geny supresorowe, deregulacja cyklu komórkowego i szlaków sygnałowych kontrolujących proliferację	2
4.	W4. Mechanizmy unikania śmierci komórkowej, starzenie komórkowe, nieśmiertelność replikacyjna i rola telomerów	2
5.	W5. Epigenetyka nowotworów, regulacja ekspresji genów, niekodujące RNA i plastyczność komórek nowotworowych	2
6.	W6. Mikrośrodowisko guza, angiogeneza, stan zapalny, immunoedycja i ucieczka spod nadzoru immunologicznego	2
7.	W7. Inwazja, EMT, przerzutowanie, heterogenność guza, ewolucja klonalna i molekularne mechanizmy oporności terapeutycznej	2
	Egzamin zaliczeniowy	1
	Łącznie godzin:	15

Treści programowe - ćwiczenia

	Temat/blok zajęć: ćwiczenia	Liczba godzin
1.	C1. Wprowadzenie do laboratoryjnych i bioinformatycznych modeli badania nowotworzenia	2
2.	C2. Projektowanie eksperymentu dotyczącego molekularnych mechanizmów transformacji nowotworowej	2
3.	C3. Ocena wpływu wybranego czynnika biologicznego lub chemicznego na proliferację i żywotność komórek nowotworowych	2
4.	C4. Analiza uszkodzeń DNA, stresu oksydacyjnego lub zaburzeń cyklu komórkowego w modelu nowotworzenia	2

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

5.	C5. Analiza molekularnych markerów transformacji, apoptozy, EMT lub odpowiedzi komórek nowotworowych na leczenie	2
6.	C6. Ocena aktywacji wybranych szlaków sygnałowych oraz mechanizmów śmierci komórkowej w komórkach nowotworowych	2
7.	C7. Opracowanie, interpretacja i krytyczna ocena wyników doświadczenia lub danych literaturowych dotyczących nowotworzenia	2
	C8. Kolokwium zaliczeniowe	1
	Łącznie godzin:	15

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	**<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się** *(zgodne z programem na BIPUKSW)* ***Absolwent…*** *(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)*	**Opis <u>przedmiotowych</u> efektów uczenia się** *Student...* *(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)* ***Student…***	**Sposoby weryfikacji efektów uczenia się** *(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)*
BI2_W09	Absolwent zna i rozumie wybrane dylematy współczesnej cywilizacji związane z badaniami nad chorobami nowotworowymi, w tym ich znaczenie społeczne, ekonomiczne, prawne i etyczne. Zna podstawowe zasady planowania projektów badawczych dotyczących molekularnych mechanizmów nowotworzenia oraz rozumie znaczenie pozyskiwania funduszy na badania w obszarze nauk biologicznych i biomedycznych.	1. Student charakteryzuje molekularne i komórkowe mechanizmy leżące u podstaw nowotworzenia, w tym niestabilność genomową, zaburzenia naprawy DNA, aktywację onkogenów, inaktywację genów supresorowych, deregulację cyklu komórkowego, unikanie śmierci komórkowej, przeprogramowanie metaboliczne, angiogenezę, immunoedycję, inwazję, przerzutowanie i oporność terapeutyczną (W 1-7) 2. Student wyjaśnia znaczenie badań nad nowotworami w kontekście wybranych problemów współczesnej cywilizacji, w szczególności ich konsekwencji społecznych, ekonomicznych, etycznych i biomedycznych (W 1-7)	Egzamin pisemny

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

		3. Student opisuje podstawowe założenia planowania projektu badawczego dotyczącego molekularnych mechanizmów nowotworzenia, z uwzględnieniem doboru modelu badawczego, metod analitycznych oraz możliwych źródeł finansowania badań biologicznych (W 1-7)	
BI2_U07	Absolwent potrafi, na podstawie posiadanej wiedzy biologicznej i molekularnej, analizować procesy oraz zjawiska związane z nowotworzeniem, w szczególności zaburzenia genomu i epigenomu, deregulację szlaków sygnałowych, zmiany ekspresji genów, zaburzenia cyklu komórkowego, unikanie śmierci komórkowej, interakcje z mikrośrodowiskiem guza, inwazję, przerzutowanie oraz mechanizmy oporności terapeutycznej.	1. Student analizuje zależności pomiędzy zaburzeniami molekularnymi i komórkowymi a inicjacją, progresją oraz heterogennością wybranych nowotworów (C 1-7) 2. Student interpretuje wyniki prostych doświadczeń lub danych literaturowych dotyczących proliferacji, żywotności, uszkodzeń DNA, zmian ekspresji genów, aktywacji szlaków sygnałowych, apoptozy, EMT lub odpowiedzi komórek nowotworowych na leczenie (C 1-7) 3. Student dobiera podstawowe metody biologii molekularnej i komórkowej do analizy wybranych procesów związanych z nowotworzeniem oraz uzasadnia ich zastosowanie w określonym modelu badawczym (C 1-7)	Kolokwium pisemne
BI2_K02	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z interpretacją złożonych mechanizmów molekularnych nowotworzenia, planowaniem doświadczeń lub analizą wyników badań dotyczących chorób nowotworowych.	1. Student krytycznie ocenia zakres własnej wiedzy dotyczącej złożonych mechanizmów molekularnych nowotworzenia oraz identyfikuje sytuacje wymagające konsultacji z ekspertem (C 2-7) 2. Student korzysta z opinii prowadzącego, ekspertów lub aktualnych źródeł naukowych podczas rozwiązywania problemów związanych z interpretacją wyników badań, planowaniem doświadczeń lub analizą procesów nowotworzenia (C 2-7)	Kolokwium pisemne

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Metody dydaktyczne

(*dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się*)

Wykłady dyskusyjne z analizą schematów szlaków molekularnych, przykładów mutacji kierujących i wybranych danych literaturowych. Pomoce dydaktyczne: projektor, prezentacja Power Point, aktualne publikacje naukowe oraz bazy danych dotyczące genomiki nowotworów.
Ćwiczenia oparte o metody ćwiczeniowo-praktyczne i problemowe: projektowanie doświadczeń, analiza modeli komórkowych nowotworzenia, interpretacja wyników badań, praca z bazami danych i krytyczna analiza publikacji. Pomoce dydaktyczne: bazy danych, pakiet Office, Statistica lub inne oprogramowanie do analizy danych.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS - wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	17/ 0,68
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
	udział w konsultacjach		
praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*		8/ 0,32
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	8	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS - ćwiczenia

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	15	15 / 0,6
	udział w zaliczeniach poza zajęciami		
	udział w konsultacjach		
praca własna	przygotowanie do zajęć *(czytanie, praca pisemna, tłumaczenie, ...)*	15	35 / 1,4
	przygotowanie do zaliczenia *(np. czytanie, prezentacja, projekt, ...)*	20	

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

Wykład:
Egzamin końcowy składa się z egzaminu testowego, pytań otwartych, pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru oraz pytań zamkniętych wielokrotnego wyboru. Obowiązuje materiał przekazany podczas wykładów. Do egzaminu może podejść student, który uzyskał pozytywną ocenę z zaliczenia ćwiczeń. Student może uczestniczyć w konsultacjach przed egzaminem.

Ocena końcowa:
100-94% - 5
93-88% - 4,5
87-80% - 4
79-70% - 3,5
69-60% - 3
59% i mniej - 2

Ćwiczenia:
- obowiązkowo wypełniane, ale nie oceniane raporty z ćwiczeń
- obecność na ćwiczeniach obowiązkowa
- kolokwium praktyczne lub pisemne obejmujące analizę problemu badawczego i interpretację wyników

Ocena końcowa:
100-94% - 5
93-88% - 4,5
87-80% - 4
79-70% - 3,5
69-60% - 3
59% i mniej - 2

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy
3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: charakteryzuje i wyjaśnia molekularne oraz komórkowe mechanizmy nowotworzenia, w tym niestabilność genomową, zaburzenia naprawy DNA, aktywację onkogenów, inaktywację genów supresorowych, deregulację cyklu komórkowego, unikanie śmierci komórkowej, przeprogramowanie metaboliczne, angiogenezę, immunoedycję, interakcje z mikrośrodowiskiem guza, inwazję, przerzutowanie i oporność terapeutyczną; łączy omawiane mechanizmy z inicjacją i progresją wybranych nowotworów; wyjaśnia znaczenie badań nad nowotworzeniem w kontekście społecznym, ekonomicznym, etycznym i biomedycznym; opisuje podstawowe założenia planowania projektu badawczego dotyczącego nowotworzenia.
4,0 - Student na odpowiednim poziomie: charakteryzuje i wyjaśnia molekularne oraz komórkowe mechanizmy nowotworzenia, w tym niestabilność genomową, zaburzenia naprawy DNA, aktywację onkogenów, inaktywację genów supresorowych, deregulację cyklu komórkowego, unikanie śmierci komórkowej, przeprogramowanie metaboliczne, angiogenezę, immunoedycję, interakcje z mikrośrodowiskiem guza, inwazję,

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

przerzutowanie i oporność terapeutyczną; łączy omawiane mechanizmy z inicjacją i progresją wybranych nowotworów; wyjaśnia znaczenie badań nad nowotworzeniem w kontekście społecznym, ekonomicznym, etycznym i biomedycznym; opisuje podstawowe założenia planowania projektu badawczego dotyczącego nowotworzenia.
5,0 - Student na wysokim poziomie: charakteryzuje i wyjaśnia molekularne oraz komórkowe mechanizmy nowotworzenia, w tym niestabilność genomową, zaburzenia naprawy DNA, aktywację onkogenów, inaktywację genów supresorowych, deregulację cyklu komórkowego, unikanie śmierci komórkowej, przeprogramowanie metaboliczne, angiogenezę, immunoedycję, interakcje z mikrośrodowiskiem guza, inwazję, przerzutowanie i oporność terapeutyczną; łączy omawiane mechanizmy z inicjacją i progresją wybranych nowotworów; wyjaśnia znaczenie badań nad nowotworzeniem w kontekście społecznym, ekonomicznym, etycznym i biomedycznym; opisuje podstawowe założenia planowania projektu badawczego dotyczącego nowotworzenia.

Efekty w zakresie umiejętności
3,0 - Student w bardzo ograniczonym stopniu: analizuje zależności pomiędzy zaburzeniami molekularnymi i komórkowymi a inicjacją, progresją, heterogennością i opornością terapeutyczną nowotworów; interpretuje wyniki prostych doświadczeń lub dane literaturowe dotyczące proliferacji, żywotności, uszkodzeń DNA, zmian ekspresji genów, aktywacji szlaków sygnałowych, apoptozy, EMT lub odpowiedzi komórek nowotworowych na leczenie; dobiera metody biologii molekularnej i komórkowej do analizy wybranych procesów nowotworzenia oraz uzasadnia ich zastosowanie.
4,0 - Student na odpowiednim poziomie: analizuje zależności pomiędzy zaburzeniami molekularnymi i komórkowymi a inicjacją, progresją, heterogennością i opornością terapeutyczną nowotworów; interpretuje wyniki prostych doświadczeń lub dane literaturowe dotyczące proliferacji, żywotności, uszkodzeń DNA, zmian ekspresji genów, aktywacji szlaków sygnałowych, apoptozy, EMT lub odpowiedzi komórek nowotworowych na leczenie; dobiera metody biologii molekularnej i komórkowej do analizy wybranych procesów nowotworzenia oraz uzasadnia ich zastosowanie.
5,0 - Student na wysokim poziomie: analizuje zależności pomiędzy zaburzeniami molekularnymi i komórkowymi a inicjacją, progresją, heterogennością i opornością terapeutyczną nowotworów; interpretuje wyniki prostych doświadczeń lub dane literaturowe dotyczące proliferacji, żywotności, uszkodzeń DNA, zmian ekspresji genów, aktywacji szlaków sygnałowych, apoptozy, EMT lub odpowiedzi komórek nowotworowych na leczenie; dobiera metody biologii molekularnej i komórkowej do analizy wybranych procesów nowotworzenia oraz uzasadnia ich zastosowanie.

Efekty w zakresie kompetencji społecznych
3,0 - Student w ograniczonym stopniu ocenia zakres własnej wiedzy; identyfikuje problemy wymagające konsultacji; korzysta z opinii prowadzącego, ekspertów lub aktualnych źródeł naukowych podczas rozwiązywania problemów związanych z analizą mechanizmów nowotworzenia, planowaniem doświadczeń i interpretacją wyników badań.
4,0 - Student dobrze ocenia zakres własnej wiedzy; identyfikuje problemy wymagające konsultacji; korzysta z opinii prowadzącego, ekspertów lub aktualnych źródeł naukowych podczas rozwiązywania problemów związanych z analizą mechanizmów nowotworzenia, planowaniem doświadczeń i interpretacją wyników badań.
5,0 - Student bardzo dobrze ocenia zakres własnej wiedzy; identyfikuje problemy wymagające konsultacji; korzysta z opinii prowadzącego, ekspertów lub aktualnych źródeł

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

naukowych podczas rozwiązywania problemów związanych z analizą mechanizmów nowotworzenia, planowaniem doświadczeń i interpretacją wyników badań. Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

Literatura obowiązkowa

1.	Weinberg R.A., The Biology of Cancer, 3rd ed., W.W. Norton & Company, 2023.
2.	Pecorino L., Molecular Biology of Cancer: Mechanisms, Targets, and Therapeutics, 5th ed., Oxford University Press, 2021.
3.	Genetyka medyczna i molekularna, red. Jerzy Bal, PWN, 2023.

Literatura uzupełniająca

1.	Hanahan D., Hallmarks of Cancer: New Dimensions, Cancer Discovery, 2022, 12(1):31-46.
2.	Bray F. i wsp., Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries, CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2024.
3.	Rusin P., Markiewicz Ł., Majsterek I. „Uwarunkowania genetyczne nowotworów głowy i szyi", Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 2008; 62: 490–501.
4.	Kowalski M., Przybyłowska K., Rusin P. i wsp. „Genetic polymorphisms in DNA base excision repair gene XRCC1 and the risk of squamous cell carcinoma of the head and neck", Journal of Experimental & Clinical Cancer Research, 2009; 28:37.

*** lista rodzajów zajęć**

- ćwiczenia (audytoryjne, translatoryjne, terenowe, warsztatowe, projektowe)
- ćwiczenia laboratoryjne, komputerowe
- lektorat języka obcego nowożytnego/starożytnego
- wykład kierunkowy
- wykład monograficzny lub konwersatorium monograficzne
- seminarium dyplomowe
  (sem. magisterskie, licencjackie lub inżynierskie, na którym student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową, wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)
- pracownia dyplomowa (programistyczna, chemiczna, fizyczna, biologiczna, inżynierska)

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.

(zajęcia laboratoryjne, na których student pod kierunkiem opiekuna pracy przygotowuje pracę dyplomową wykorzystując metody adekwatne do realizowanej tematyki badawczej)

Prawa autorskie do sylabusa przysługują UKSW. Sylabus może być wykorzystywany jedynie dla celów związanych z kształceniem na studiach odbywających się w UKSW, korzystanie z niego w innych celach wymaga zgody UKSW.