



Cytofizjologia

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2023/2024
Wydział	Wydział lekarski
Kierunek studiów	Lekarski
Dyscyplina wiodąca	Nauki medyczne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Poziom kształcenia	Jednolite magisterskie
Forma studiów	Stacjonarna/Niestacjonarna
Typ modułu/przedmiotu	Obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin
Jednostka/jednostki prowadząca/e	<p>Katedra i Zakład Histologii i Embriologii ul. Chałubińskiego 5 02-004 WARSZAWA http://histologia.wum.edu.pl histolog@wum.edu.pl tel/fax 22-629-52-82</p> <p>Zakład Transplantologii i Centralny Bank Tkanek ul. Chałubińskiego 5 02-004 WARSZAWA https://transplantologia.wum.edu.pl/ tel./fax 22 621 75 43</p> <p>Zakład Metodologii Badań Naukowych WUM Centrum Badań Przedklinicznych ul Banacha 1b 02-097 Warszawa http://metodologia.wum.edu.pl/ metodologia@wum.edu.pl</p>

Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	prof. dr hab. Jacek Malejczyk dr hab. Artur Kamiński prof. dr hab. Paweł Włodarski
Koordynator przedmiotu	dr hab. Łukasz Biały tel/fax 22-629-52-82 lukasz.bialy@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus	dr hab. Łukasz Biały lukasz.bialy@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	<p>Katedra i Zakład Histologii i Embriologii:</p> <p>dr hab. Łukasz Biały lbialy@wum.edu.pl dr Agata Białoszewska – Magnusson abialoszewska@wum.edu.pl dr hab. Ryszard Galus ryszard.galus@wum.edu.pl dr hab. Tomasz Grzela tomasz.grzela@wum.edu.pl dr Agata Góźdź agata.gozdz@wum.edu.pl lek. Agata Hevelke ahevelke@wum.edu.pl lek. Łukasz Hutnik lukasz.hutnik@wum.edu.pl dr hab. Anna Hyc anna.hyc@wum.edu.pl dr hab. Anna Iwan anna.iwan@wum.edu.pl dr hab. Izabela Janiuk ijaniuk@wum.edu.pl dr hab. Ewa Jankowska Steifer ewa.jankowska@wum.edu.pl dr Ilona Kalaszczyńska ikalaszczynska@wum.edu.pl prof. dr hab. Jacek Malejczyk jacek.malejczyk@wum.edu.pl dr hab. Izabela Młynarczuk-Biały imlynarczuk@wum.edu.pl prof. Stanisław Moskalewski stanislaw.moskalewski@wum.edu.pl dr hab. Justyna Niderla-Bielińska justyna.niderla-bielinska@wum.edu.pl dr hab. Monika Otdak monika.oldak@wum.edu.pl dr hab. Dorota Radomska-Leśniewska dradomska@wum.edu.pl dr hab. Piotr Skopiński piotr.skopinski@wum.edu.pl dr Aneta Ścieżyńska asciezynska@wum.edu.pl</p> <p>Zakład Transplantologii i Centralny Bank Tkanek dr Grzegorz Gut grzegorz.gut@wum.edu.pl dr hab. Artur Kamiński artur.kaminski@wum.edu.pl mgr Joanna Olkowska-Truchanowicz jolkowska@wum.edu.pl mgr Michał Srebrzyński michal.srebrzynski@wum.edu.pl dr hab. Dariusz Śladowski dariusz.sladowski@wum.edu.pl dr Izabela Uhrynowska-Tyszkiewicz iuhrynowska@wum.edu.pl</p> <p>Zakład Metodologii Badań Naukowych: prof. dr hab. Paweł Włodarski pawel.wlodarski@wum.edu.pl</p>

2. INFORMACJE PODSTAWOWE			
Rok i semestr studiów	2 rok, 1 semestr	Liczba punktów ECTS	2
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		10	0,25

seminarium (S)	10	0,25
ćwiczenia (C)	25	1
e-learning (e-L)		
zajęcia praktyczne (ZP)		
praktyka zawodowa (PZ)		
Samodzielna praca studenta		
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń	15	0,5

3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Przedstawienie procesów dotyczących regulacji różnicowania i funkcji poszczególnych komórek i ich populacji;
C2	Przedstawienie molekularnych mechanizmów procesu apoptozy i odbierania przez komórki sygnałów ze środowiska, przekazywania ich do wnętrza komórki i regulacji procesów wewnątrzkomórkowych;
C3	Przedstawienie mechanizmów cyklu komórkowego, mechanizmu kontrolującego proliferację komórek oraz skutki ich zaburzeń, często prowadzące do rozwoju nowotworów;
C4	Omówienie współczesnych poglądów na starzenie się komórek oraz wskazanie, dlaczego komórki nowotworowe uważane są za nieśmiertelne;
C5	Przedstawienie podstawowych metod histochemicznych i immunocytochemicznych stosowanych we współczesnej diagnostyce mikroskopowej;
C6	Przedstawienie metod konserwacji tkanek przeznaczonych do przeszczepiania w celach leczniczych i omówienie zachowania się takich przeszczepów w organizmie.
C7	Przedstawianie podstaw biologii molekularnej oraz podstawowych molekularnych metod badawczych wykorzystywanych we współczesnej diagnostyce medycznej.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓLWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się	Efekty w zakresie
Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:	
B.W7	zna fizykochemiczne i molekularne podstawy działania narządów zmysłów

B.W11	opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych
B.W13	zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny
B.W14	zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu; opisuje procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek; zna koncepcje regulacji ekspresji genów
B.W17	zna sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzące do rozwoju nowotworów i innych chorób
B.W18	zna procesy takie jak: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu
B.W19	zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie
C.W51	zna mechanizm działania hormonów oraz konsekwencje zaburzeń regulacji hormonalnej
B.W23	zna mechanizmy starzenia się organizmu
C.W4	opisuje budowę chromosomów oraz molekularne podłoże mutagenezy
Umiejętności – Absolwent* potrafi:	
B.U13	planować proste badania w dziedzinie cytofizjologii oraz interpretować wyniki i wyciągać wnioski
D.U17	krytycznie analizuje piśmiennictwo medyczne, w tym w języku angielskim, oraz wyciąga wnioski w oparciu o dostępną literaturę

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K5	posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętność stałego doksztalcania się
K7	korzystania z obiektywnych źródeł informacji

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się

WYKŁADY	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metody badania dna od cricka do crichtona 2. Przeciwciała monoklonalne - diagnostyka i klinika 3. Cholesterol 4. Naprawa dna 5. Proteasomy i ubikwityna w medycynie 6. Interferencja RNA 7. Rola cytokin w zdrowiu i chorobie 8. Mitochondria, nie tylko maszyna do wytwarzania energii 9. Metaplastja i przekształcenie nabłonkowo-mezenchymalne 10. Mechanizmy reakcji zapalnych 	B.W7, B.W11, B.W13, B.W14, B.W17, B.W19, C.W51, B.W23
SEMINARIA	<p>S1. Fizjologia wybranych procesów cytoplazmatycznych. Cytofizjologia błon komórkowych. Budowa lipidów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych. Traktory lipidowe. Kaweole. Asymetria błony komórkowej. Transport substancji przez błony, ze szczególnym uwzględnieniem glukozy. Transportery ABC i zjawisko MDR. Fizykochemiczne i molekularne podstawy błonowej percepcji zmysłu słuchu.</p> <p>S2. Cytofizjologia jądra komórkowego. Struktura chromatyny i jej modyfikacje-znaczenie w fizjologii komórki. Aktywność transkrypcyjna chromatyny. Tkankowo-specyficzne modyfikacje struktury chromatyny. Struktura chromosomów. Telomery. Struktury jądrowe związane z obróbką RNA. Zjawisko iRNA.</p> <p>S3. Komunikacja między komórkami. Typy komunikacji pomiędzy komórkami w organizmie i jej znaczenie. Odpowiedz komórek na bodźce z otoczenia. Molekularne podstawy percepcji zmysłów i przekazywania sygnałów w komórkach receptorowych.</p> <p>S4. Komórkowe mechanizmy przekazywanie sygnałów Szlaki przekazywanie sygnałów przez hormony, cytokiny, czynniki wzrostu oraz składniki macierzy międzykomórkowej. Szlaki aktywowane przez insulinę, hormony strydowe, tlenek azotu.</p> <p>S5. Proliferacja komórek Typy podziałów komórkowych: mitozą, mejozą. Cykl komórkowy. Budowa i funkcjonowanie wrzeciona podziałowego. Kario i cytokineza.</p> <p>S6. Różnicowanie komórek Mechanizmy różnicowania komórek. Geny uczestniczące w różnicowaniu komórek. Modyfikacje epigenetyczne. Różnicowanie komórkowe w przebiegu embriogenezy oraz zjawiska regeneracji tkanek w organizmie.</p> <p>S7. Starzenie się komórek. Starzenie replikacyjne komórek. Przedwczesne starzenie się komórek. Apoptoza, Nekroza, inne rodzaje śmierci komórek.</p> <p>S8. Komórki nowotworowe - Mechanizmy onkogenezy. Mechanizmy ochronne przed transformacją nowotworową. Zaburzenia ekspresji genów w rozwoju nowotworów. Rola p53, p21, Rb, <i>onco</i> mi-RNA. ATM/ATR, BRCA1/2. Interferencja RNA.</p> <p>S9. Komórki nowotworowe - Właściwości komórek nowotworowych. Zaburzenia w funkcjonowaniu poszczególnych procesów w komórkach nowotworowych. Teorie rozwoju nowotworu. Teoria komórek macierzystych nowotworów. Progresja guza. Angiogeneza nowotworowa. Specyfika oddziaływania komórek nowotworowych z macierzą międzykomórkową w kontekście tworzenia przerzutów.</p> <p>S10. Medycyna regeneracyjna i bio-inżynieria tkankowa. Typy komórek stosowanych w medycynie regeneracyjnej. Komórki macierzyste zarodkowe, somatyczne. Komórki zróżnicowane: autologiczne, izogeniczne (syngeniczne), allogeniczne, ksenogeniczne, pierwotne, wtórne. Metody pozyskiwania komórek macierzystych. Zarodkowe komórki macierzyste. Indukowane komórki macierzyste. Klonowanie terapeutyczne.</p>	B.W7, B.W11, B.W13, B.W14, B.W17, B.W19, C.W51, B.W23, C.W4, B.U13, D.U17, K5, K7
ĆWICZENIA	<p>C1. Budowa i fizjologia cytoplazmy i błon komórkowych. Fizjologia kompartmentu obłonionego w komórkach. Fizjologia wybranych procesów cytoplazmatycznych. Rybosomy, polisomy. Szlaki egzocytozy i endocytozy. Interakcje między komórkami a macierzą zewnątrzkomórkową. Cytoskielet.</p> <p>C2. Budowa jądra komórkowego.</p>	B.W7, B.W11, B.W13, B.W14, B.W17, B.W19, C.W51, B.W23,

	<p>Jąderko-struktura i funkcja. Otoczka jądrowa i transport jądrowo-cytoplazmatyczny. Procesy zachodzące w jądrze poprzedzające podział komórki.</p> <p>C3. Przekazywanie sygnałów w komórce.</p> <p>Receptory (wewnątrzkomórkowe, jonotropowe, metabotropowe, katalityczne), wtórne przekaźniki (cAMP, cGMP, Ca²⁺, IP₃, DG i inne), czynniki transkrypcyjne (ogólne i specyficzne np. CREB, AP-1, NFκB). Budowa i funkcja białek G. Receptorowe i niereceptorowe kinazy tyrozynowe Scr, Jak. Szlak kinaz MAP, Akt, PI3K.</p> <p>C4. Praktyczne aspekty przekazywania sygnałów w komórkach.</p> <p>Zaburzenia w transdukcji sygnałów w wybranych chorobach. Receptory i szlaki przekazywania sygnału, jako punkty uchwytu w terapii chorób.</p> <p>C5. Regulacja cyklu komórkowego.</p> <p>Cykliny i kinazy zależne od cyklin. Rola białek p 53, p21, pRb, Cdc25, Cdc6, kompleksu APC. Mechanizmy działania leków hamujących podziały komórkowe.</p> <p>C6. Komórki macierzyste. Stopnie zróżnicowania komórek w organizmie. Komórki macierzyste. Komórki progenitorowe. Różnicowanie komórek macierzystych w organizmie.</p> <p>C7. Śmierć komórki. Mechanizmy indukcji apoptozy. Szlaki egzekutorowe apoptozy. Kaspazy. Apoptoza bez indukcji kaspaz. Apoptoza fizjologiczna. Metody detekcji komórek w apoptozie. Indukcja apoptozy, jako strategia terapeutyczna.</p> <p>C8. Transformacja nowotworowa.</p> <p>Przykłady transformacji nowotworowej na przykładzie siatkówczaka, raka jelita grubego, raka piersi, raka niedrobnokomórkowego płuc, przewlekłej białaczki szpikowej.</p> <p>C9. Wybrane zagadnienia biologii nowotworów.</p> <p>Komórkowe punkty działania leków przeciwnowotworowych w tym nowoczesna biologiczna terapia celowana, jako przykład wykorzystania wiedzy z zakresu cytofizjologii w praktyce klinicznej.</p> <p>C10. Zastosowanie komórek macierzystych w medycynie.</p> <p>Terapia komórkowa i jej możliwości w leczeniu chorób.</p> <p>C11. Metody hodowli komórek. Techniki badawcze stosowane w cytofizjologii.</p> <p>Podstawy hodowli komórek na potrzeby badań medycznych i medycyny regeneracyjnej. Typy hodowli komórkowych. Zasady przeprowadzenia doświadczeń na komórkach <i>in vitro</i>. Postawy określania cytotoksycznego działania leków i związków chemicznych. Podstawowe metody badań komórek w badaniach medycznych</p> <p>C12. Bankowanie komórek i tkanek na potrzeby medycyny. Kliniczne zastosowanie przeszczepów tkanek i komórek.). Zaliczenie zajęć oraz dopuszczenie do egzaminu końcowego zgodnie z regulaminem zajęć. Zasady bankowania komórek i tkanek. Uregulowania prawne w Polsce, Europie i na świecie. Kwalifikacja dawców. Organizacja banków komórek i tkanek. Rodzaje przeszczepów.</p>	C.W4, B.U13, D.U17, K5, K7
7. LITERATURA		
Obowiązkowa		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kawiak J., Zabel M. (red.) „Seminaria z Cytofizjologii dla studentów medycyny, weterynarii i biologii”, Edra Urban & Partner, Wrocław 2021. 2. Alberts B. at all - tłumaczenie pod redakcją Kmita H., Wojtaszek P. „Podstawy biologii komórki”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2005. 3. Pecorino L., Biologia molekularna nowotworów w praktyce klinicznej, Edra Urban & Partner 2019 4. Regulska, Stanisław, Regulski – Indywidualizacja terapii przeciwnowotworowej; Molekularne uwarunkowania mechanizmów działania nowoczesnych leków onkologicznych: Postępy Hig Med Dośw (online) 2012; 66; 855-867 		
Uzupełniająca		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy biologii molekularnej - rozdział 12 -Allison L.A. 2. Medical Cell Biology by Goodman (ed.) 3. Molecular Cell Biology by Albers et all (ed.) 4. Cell Biology by Karp 5. The cell – a molecular approach by Cooper, Hausman 6. Biologia komórki dla studentów uczelni medycznych, Józwiak J., Edra Urban & Partner, Wrocław 2020 		

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
B.W7, B.W11, B.W13, B.W14, B.W17, B.W18, B.W19, C.W51, B.W23, C.W4,	Kartkówka (wejściówka), egzamin końcowy	60%
B.U13, D.U17	Przedłużona obserwacja przez nauczyciela na ćwiczeniach	Uzyskanie pozytywnej oceny u nauczyciela
K5, K7	Przedłużona obserwacja przez nauczyciela na ćwiczeniach	Uzyskanie pozytywnej oceny u nauczyciela

9. INFORMACJE DODATKOWE

Przedmiot jest powiązany z badaniami naukowym

Przy Katedrze i Zakładzie Histologii i Embriologii działa koło studenckie:

1. SKN HESA – Opiekunem Koła jest dr hab. Izabela Młynarczuk - Biały

Regulamin zajęć z Cytofizjologii dla studentów kierunku lekarskiego – 2023/2024

Organizacja zajęć

1. Ćwiczenia rozpoczynają się częścią seminaryjną, na której obecność jest obowiązkowa.
2. Obecność na ćwiczeniach i seminariach jest obowiązkowa. Spóźnienia przekraczające 15 minut będą traktowane jak nieobecność.
3. Studenci przystępują do zajęć przygotowani merytorycznie. Zakres materiału objętego ćwiczeniem jest podany w „Programie zajęć”.
4. Przygotowanie studentów do zajęć jest oceniane przez prowadzącego ćwiczenia.
5. W trakcie ćwiczeń studenci odpowiadają na pytania, omawiają z prowadzącym zagadnienia objęte tematem zajęć oraz oglądają preparaty mikroskopowe, schematy i elektronogramy.

Obecność i zaliczenie zajęć

1. **Warunkiem zaliczenia jest udział w ćwiczeniach i seminariach oraz zaliczenie wszystkich zajęć.**
2. **Warunkiem zaliczenia zajęcia (ćwiczenia i seminarium) jest obecność na obu częściach zajęcia i uzyskanie pozytywnej oceny ze znajomości materiału przewidzianego na dane zajęcie u osoby prowadzącej ćwiczenia.**
3. Dni, w których wyznaczono terminy ćwiczeń są dniami zajęć obowiązkowych.
4. **Ze względu na charakter ćwiczeń oraz organizację zajęć dopuszcza się nieobecność na dwóch ćwiczeniach w semestrze, nieobecność powinna być usprawiedliwiona. O sposobie odrobienia zajęć decyduje nauczyciel akademicki odpowiedzialny za organizację dydaktyki w jednostce.**
5. **Ćwiczenia niezaliczone z powodu nieobecności lub nieprzygotowania do zajęć należy zaliczyć w formie ustalonej przez kierownika Katedry w wyznaczonym przez niego terminie.**

Zaliczenie i egzamin

1. Warunkiem zaliczenia przedmiotu oraz dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich zajęć.
2. Egzamin końcowy ma formę testu stacjonarnego przeprowadzanego za pomocą systemu egzaminów elektronicznych złożonego z 50 pytań jednokrotnego wyboru i trwa 50 minut.
3. Kryteria zaliczenia egzaminu ustalane są przez Kierownika Katedry po przeprowadzeniu testu, przy czym zakłada się, że wymagane jest co najmniej 60% prawidłowych odpowiedzi w teście.
4. Wszelkie zastrzeżenia lub nieprawidłowości dotyczące przebiegu egzaminu student powinien zgłosić poprzez platformę Portalu Egzaminacyjnego członkom Zespołu Egzaminacyjnego w trakcie lub bezpośrednio po zakończeniu egzaminu. („Regulamin Egzaminów Pisemnych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego”, pkt 16.)

5. Studenci mają wgląd do pytań bezpośrednio po zakończeniu egzaminu.
6. W przypadku nieobecności na egzaminie spowodowanej przyczynami zdrowotnymi, student zobowiązany jest dostarczyć zwolnienie lekarskie w ciągu trzech dni roboczych od dnia wyznaczonego egzaminu, pod rygorem wpisania oceny niedostatecznej.
7. W razie niezaliczenia egzaminu poprawkowego, na wniosek studenta dziekan może wyznaczyć egzamin komisyjny.

Forma zaliczenia przedmiotu: Egzamin testowy

ocena	kryteria
2,0 (ndst)	do 59% - ocena niedostateczna (nie zalicza przedmiotu)
3,0 (dst.)	60 – 68%
3,5 (ddb)	69 – 76%
4,0 (db)	77 - 84%
4,5 (pdb)	85 – 92%
5,0 (bdb)	93 – 100%

Stanowisko Katedry w sprawie ściągania na egzaminach

Ściąganie na egzaminach jest naruszeniem zasad etyki oraz Regulaminu Studiów WUM. Osoby aktywnie i biernie uczestniczące w tym procederze będą karane usunięciem z egzaminu z oceną niedostateczną. Dodatkowo Zakład wdroży postępowanie dyscyplinarne wobec osób ściągających.

Osoby aktywnie ściągające to osoby, które odpisują wyniki od innych Studentów, bądź korzystające w czasie egzaminu z niedozwolonych notatek lub urządzeń elektronicznych. Wnoszenie takich urządzeń na zaliczenia i egzaminy jest zabronione.

Poprzez bierny udział w ściąganiu rozumie się ułatwianie odpisywania własnych odpowiedzi innym uczestnikom egzaminu. Student jest zatem zobowiązany dochować należytej staranności, aby uniemożliwić innym odpisywanie swoich odpowiedzi.

Kierownik Katedry obowiązuje Studentów i Egzaminatorów do ścisłego przestrzegania tych zasad.

Stanowisko Katedry w sprawie formy zaliczenia przedmiotu

Studenci, dla których język polski jest językiem obcym podlegają takim samym kryteriom oceny, co Studenci polskojęzyczni i zdają kolokwia i egzamin w formie testu.

UWAGA

Końcowe 10 minut ostatnich zajęć w bloku/semestrze/roku należy przeznaczyć na wypełnienie przez studentów Ankiety Oceny Zajęć i Nauczycieli Akademickich