

**SYLABUS**  
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2016-2022

**1.1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE**

Nazwa przedmiotu/ modułu	<b>Histologia, embriologia i cytofizjologia</b>
Kod przedmiotu/ modułu*	<b>HEC/B</b>
Wydział (nazwa jednostki prowadzącej kierunek)	<b>Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski</b>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<b>Katedra Nauk Morfologicznych, Zakład Histologii i Embriologii</b>
Kierunek studiów	<b>Lekarski</b>
Poziom kształcenia	<b>Jednolite studia magisterskie</b>
Profil	<b>Praktyczny</b>
Forma studiów	<b>Stacjonarne/niestacjonarne</b>
Rok i semestr studiów	<b>Rok I, semestr 1</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Koordinator	<b>prof. dr hab. n. med. Stanisław Orkisz</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<b>prof. dr hab. n. med. Stanisław Orkisz dr hab. Maciej Wnuk, prof. UR dr n. med. Ewa Kaznowska mgr Sabina Galiniak lek. wet. Izabela Krawczyk-Marć</b>

\* - zgodnie z ustaleniami na wydziale

**1.2. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Wykl.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne ( jakie?)	Liczba pkt ECTS
15	20	-	-	10	-	-	-	6

**1.3. Sposób realizacji zajęć**

X zajęcia w formie tradycyjnej

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.4. Forma zaliczenia przedmiotu/ modułu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowe wiadomości z zakresu biologii

**3. CELE, EFEKTY KSZTAŁCENIA, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE**

**3.1. Cele przedmiotu/modułu**

C1	Poznanie podstawowych informacji teoretycznych z zakresu histologii, cytofizjologii i embriologii tj. Budowa komórek, tkanek, układów i narządów organizmu człowieka, powiązanie budowy komórek i tkanek z pełnionymi funkcjami.
C2	Zapoznanie z mechanizmami kształtowania się organizmu w czasie embriogenezy, zasadniczymi

	procesami regulacji rozwoju układów i narządów oraz powstania wad rozwojowych.
C3	Opanowanie umiejętności praktycznych polegających na rozpoznawaniu pod mikroskopem podstawowych elementów strukturalnych tworzących tkanki oraz rozpoznawaniu prawidłowych narządów na preparatach histologicznych.

### 3.2 EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU/ MODUŁU

EK (efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych (KEK)
EK_01	Zna podstawowe struktury komórkowe i ich specjalizacje funkcjonalne	A.W4.
EK_02	Zna mikroarchitekturę tkanek, macierzy pozakomórkowej oraz narządów	A.W5.
EK_03	Zna stadia rozwoju zarodka ludzkiego, budowę i czynność błon płodowych i łożyska oraz zna etapy rozwoju poszczególnych narządów	A.W6.
EK_04	Obsługuje mikroskop optyczny, także w zakresie korzystania z immersji	A.U1.
EK_05	Rozpoznaje w obrazach z mikroskopu optycznego lub elektronowego struktury histologiczne odpowiadające narzodom, tkankom, komórkom i strukturom komórkowym oraz dokonuje opisu i interpretacji ich budowy, oraz interpretuje relacje między budową i funkcją	A.U2.
EK_06	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.W14.
EK_07	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.W21.
EK_08	Zna procesy takie jak: cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu	B.W22
EK_09	Zna w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie	B.W23.

### 3.3 TREŚCI PROGRAMOWE

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Histologia - wprowadzenie do nauki przedmiotu.
2. Połączenia międzykomórkowe. Adhezja międzykomórkowa. Macierz zewnątrzkomórkowa.
3. Cykl komórkowy – historia badań, rola cyklin oraz kinaz w regulacji cyklu komórkowego. Podział komórki – typu podziałów komórki. Zaburzenia w komórce nowotworowej, rozwój nowotworu. onkogeny i geny supresorowe

nowotworów, nowotwory łagodne i złośliwe. Rola zaburzeń liczby chromosomów w procesie nowotworzenia.
4. Nieprawidłowości w cyklu komórkowym i ich konsekwencje. Wewnątrzkomórkowe mechanizmy naprawcze (naprawa DNA, białka szoku termicznego, telomery i ich znaczenie w procesach starzenia, systemy indukujące śmierć komórki. Typy śmierci komórkowej – apoptoza, nekroza i autofagia. Metody badania typów śmierci komórkowej.
5. Tkanka nabłonkowa – klasyfikacja, występowanie i funkcje nabłonków. Zróżnicowanie szczytowej i bocznych powierzchni komórek nabłonkowych. Błazka podstawna.
6. Tkanka łączna. Tkanka mięśniowa (Podział tkanek łącznych, ogólna budowa tkanek łącznych - substancja międzykomórkowa: włókna tkanki łącznej i substancja podstawowa, komórki tkanki łącznej. Odmiany tkanek łącznej. Tkanki podporowe. Tkanka mięśniowa gładka, szkieletowa i mięsień sercowy. Aparat kurczliwy i cytofizjologia skurczu.)
7. Tkanka nerwowa (Ogólna charakterystyka komórek nerwowych – neuryt, dendryt, wyposażenie cytoplazmatyczne komórki nerwowej, klasyfikacja komórek nerwowych. Głej. Podstawy przewodnictwa nerwowego. Połączenia synaptyczne. Budowa obwodowego włókna nerwowego – osłonka Schwanna, osłonka mielinowa.)

## B. Problematyka ćwiczeń

<b>Treści merytoryczne</b>
1. Podstawy mikroskopii i preparatyki histologicznej (mikroskopia świetlna - mikroskop optyczny, polaryzacyjny, konfokalny, fluorescencyjny) i elektronowa, nauka mikroskopowania, przygotowanie preparatu histologicznego i metodyka histologiczna).
2. Funkcja i budowa organelli komórkowych (błona komórkowa, mitochondrium, SER, RER, lizosom, proteasom, peroksysom, cytoszkielet). Komórki macierzyste – nadzieja medycyny regeneracyjnej.
3. Funkcja i budowa jądra komórkowego. Cykl komórkowy, regulacja cyklu komórkowego, podziały komórkowe, śmierć komórkowa.
4. Tkanka nabłonkowa – podział, budowa, przykłady. Zróżnicowanie strukturalne powierzchni komórek nabłonkowych. Podział i ogólna budowa tkanek łącznych na podstawie budowy tkanki łącznej właściwej luźnej.
5. Tkanka łączna – podział, budowa, przykłady (mezenchymatyczna, galaretowata, łączne właściwe: luźna, zbita, siateczkowata, tłuszczowa; łączne podporowe: chrząstka, kość).
6. Krew: krwinki (erytrocyty, leukocyty, trombocyty) – budowa i funkcje. Szpik kostny. Hemopoeza. Tkanka mięśniowa – podział i budowa, mechanizm skurczu.
7. Tkanka nerwowa – budowa i funkcje. Klasyfikacja komórek nerwowych i glejowych. Połączenia synaptyczne. Histologiczna organizacja układu nerwowego (rdzeń kręgowy, kora mózgu, kora mózdzku, zwój rdzeniowy, pień nerwowy, splot naczyniówkowy).

## C. Seminaria

<p>Treści merytoryczne</p> <p>1. Fizjologia wybranych procesów cytoplazmatycznych. Budowa i fizjologia cytoplazmy i błon komórkowych. Czynności poszczególnych przedziałów błonowych. Rybosomy, polisomy. Egzocytoza i endocytoza. Interakcje między komórkami a macierzą zewnątrzkomórkową. Cytoszkielec. Cytofizjologia błon komórkowych. Budowa lipidów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych. Trójglicerydy. Kawałki. Asymetria błony komórkowej. Transport substancji przez błony, ze szczególnym uwzględnieniem glukozy. Transportery ABC i zjawisko MDR.</p> <p>Układ rozrodczy męski. Układ rozrodczy żeński.</p> <p>Spermatogeneza. Oogeneza. Zapłodnienie.</p>
<p>2. Cytofizjologia jądra komórkowego. Struktura chromatyny i jej modyfikacje-znaczenie w fizjologii komórki. Aktywność transkrypcyjna chromatyny. Tkankowo-specyficzne modyfikacje struktury chromatyny.</p> <p>Budowa jądra komórkowego Struktura chromosomów. Telomery. Struktury jądrowe związane z obróbką RNA. Zjawisko iRNA. Jąderko-struktura i funkcja. Otoczka jądrowa i transport jądrowo-cytoplazmatyczny. Procesy zachodzące w jądrze poprzedzające podział komórki.</p> <p>Wczesne stadia embriogenezy.</p>
<p>3. Komunikacja między komórkami. Przekazywanie sygnałów w komórce. Typy komunikacji pomiędzy komórkami w organizmie i jej znaczenie. Odpowiedź komórek na bodźce z otoczenia. Receptory (wewnątrzkomórkowe, jonotropowe, metabotropowe, katalityczne), wtórne przekaźniki (cAMP, cGMP, Ca<sup>2+</sup>, 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>Komórkowe mechanizmy przekazywania sygnałów. Praktyczne aspekty przekazywania sygnałów w komórkach. Szlaki przekazywania sygnałów przez hormony, cytokiny, czynniki wzrostu oraz składniki macierzy międzykomórkowej. Szlaki aktywowane przez insulinę, hormony sterydowe, tlenek azotu. Zaburzenia w transdukcji sygnałów w wybranych chorobach. Receptory i szlaki przekazywania sygnału, jako punkty uchwytu w terapii chorób.</p> <p>Organogeneza część 1.</p> <p>Organogeneza część 2.</p>
<p>4. Prolifерacja komórek. Regulacja cyklu komórkowego.</p> <p>Typy podziałów komórkowych: mitozę, mejozę. Cykl komórkowy. Budowa i funkcjonowanie wrzeciona podziałowego. Kario i cytokineza. Cykliny i kinazy</p>

zależne od cyklin. Rola białek p 53, p21, pRb, Cdc25, Cdc6, kompleksu APC. Mechanizmy działania leków hamujących podziały komórkowe.

Starzenie się komórek. Śmierć komórki.

Starzenie replikacyjne komórek. Przedwczesne starzenie się komórek.

Apoptoza, Nekroza, inne rodzaje śmierci komórek. Mechanizmy indukcji apoptozy. Szlaki egzekutorowe apoptozy. Kaspazy. Apoptoza bez indukcji kaspaz. Apoptoza fizjologiczna. Metody detekcji komórek w apoptozie. Indukcja apoptozy jako strategia terapeutyczna.

Różnicowanie komórek. Komórki macierzyste.

Mechanizmy różnicowania komórek. Geny uczestniczące w różnicowaniu komórek. Modyfikacje epigenetyczne. Różnicowanie komórkowe w przebiegu embriogenezy oraz zjawiska regeneracji tkanek w organizmie. Stopnie zróżnicowania komórek w organizmie. Komórki macierzyste. Komórki progenitorowe. Różnicowanie komórek macierzystych w organizmie.

Komórki nowotworowe - Mechanizmy onkogenezy. Transformacja nowotworowa.

Mechanizmy ochronne przed transformacją nowotworową. Zaburzenia ekspresji genów w rozwoju nowotworów. Rola p53, p21, Rb, onco mi-RNA. ATM/ATR, BRCA1/2. Interferencja RNA. Przykłady transformacji nowotworowej na przykładzie siatkówczaka, raka jelita grubego, raka piersi, raka niedrobnokomórkowego płuc, przewlekłej białaczki szpikowej.

Komórki nowotworowe - Właściwości komórek nowotworowych. Wybrane zagadnienia biologii nowotworów.

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. Komórkowe punkty działania leków przeciwnowotworowych w tym nowoczesna biologiczna terapia celowana jako przykład wykorzystania wiedzy z zakresu cytofizjologii w praktyce klinicznej.

5. Medycyna regeneracyjna i bioinżynieria tkankowa. Zastosowanie komórek macierzystych w medycynie.

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.

Metody hodowli komórek. Techniki badawcze stosowane w cytofizjologii.

Podstawy hodowli komórek na potrzeby badań medycznych i medycyny regeneracyjnej. Typy hodowli komórkowych. Zasady przeprowadzenia

doświadczeń na komórkach in vitro. Postawy określania cytotoksycznego działania leków i związków chemicznych. Podstawowe metody badań komórek w badaniach medycznych.

Bankowanie komórek i tkanek na potrzeby medycyny. Kliniczne zastosowanie przeszczepów tkanek i komórek.

Zasady bankowania komórek i tkanek. Uregulowania prawne w Polsce, Europie i na świecie. Kwalifikacja dawców. Organizacja banków komórek i tkanek. Rodzaje przeszczepów. Zasady współpracy pomiędzy jednostki klinicznymi a bankami komórek i tkanek. Produkty lecznicze terapii zawansowanej (ATMP) w bankach tkanek i komórek. Rodzaje rusztowań i zasiedlanie rusztowań komórkami. Przeszczep komórek i tkanek, jako punkt wyjścia w inżynierii tkankowej. Przeszczepy w medycynie regeneracyjnej.

Budowa błon płodowych i łożyska.

Czynniki teratogenne. Wady rozwojowe płodu. Badania prenatalne.

### 3.4 METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład z prezentacją multimedialną

**Seminaria:** prezentacja multimedialna, dyskusja

**Ćwiczenia:** wstęp teoretyczny z prezentacją multimedialną, praca z mikroskopem, praca w grupach, dyskusja

**Case center** – baza preparatów histologicznych

## 4 METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody oceny efektów kształcenia (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć	W, ĆW, S
EK_02	Kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć	W, ĆW, S
EK_03	Kolokwium	S
EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć	ĆW
EK_05	Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć, ocena aktywności w trakcie zajęć	ĆW, S
EK_06	Kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć	W, S
EK_07	Kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć	W, S
EK_08	Kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć	W, S
EK_09	Kolokwium, ocena aktywności w trakcie zajęć	W, S

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wiadomości z wykładów wymagane w kolokwiach (EK\_01, EK\_02, EK\_06-EK\_09)

#### **Seminaria - zaliczenie (EK\_03, EK\_05-EK\_09):**

1. Umiejętności studenta: poprawne merytoryczne przygotowanie i zaprezentowanie zadanego tematu oraz aktywność na zajęciach.
2. Obecność na zajęciach.

3. Sprawdziany przed rozpoczęciem zajęć.
4. Kolokwium z cytofizjologii i embriologii w formie testu 100 pytań jednokrotnego wyboru na zakończenie semestru.  
Zakres ocen: 2.0 – 5.0

**Ćwiczenia - zaliczenie z oceną uwzględniająca (EK 01, EK 02, EK 04, EK 05):**

1. Umiejętności studenta – rozpoznawanie preparatów histologicznych i elektronogramów,
2. Obecność na zajęciach,
3. Oceny z dwóch kolokwium w semestrze zimowym i trzech kolokwium w semestrze letnim z kolejnych działów histologii.
4. Poprawnie uzupełniony zeszyt ćwiczeń,
5. Aktywność na ćwiczeniach.

Zakres ocen: 2.0 – 5.0

**Ocena wiedzy (ćwiczenia):** Kolokwia - obejmują część praktyczną w postaci rozpoznania zdjęć preparatów i elektronogramów lub preparatów pod mikroskopem oraz części teoretycznej w formie pytań testowych jednokrotnego wyboru, schematów i pytań otwartych/odpowiedzi ustnej (16 pytań w semestrze zimowym)

- 5.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 90%-100%
- 4.5 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 84%-89%
- 4.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 77%-83%
- 3.5 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 70%-76%
- 3.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia na poziomie 60%-69%
- 2.0 – wykazuje znajomość każdej z treści kształcenia poniżej 60%.

**Ocena umiejętności:**

- 5.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, jest dobrze przygotowany z zakresu teorii bieżącego materiału, prawidłowo interpretuje zależności między budową i funkcją omawianych tkanek, narządów i układów, rozpoznaje prawidłowo pod mikroskopem podstawowe elementy strukturalne oraz rozpoznaje prawidłowo narządy na preparatach histologicznych,
- 4.5 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, z niewielką pomocą prowadzącego, prawidłowo interpretuje zachodzące zjawiska, rozpoznaje prawidłowo pod mikroskopem podstawowe elementy strukturalne oraz rozpoznaje prawidłowo narządy na preparatach histologicznych,
- 4.0 – student aktywnie uczestniczy w zajęciach, nie zawsze potrafi samodzielnie rozwiązać problemu i rozpoznać prawidłowo pod mikroskopem podstawowych elementów strukturalnych oraz rozpoznaje narządy na preparatach histologicznych, wykonuje te czynności z pomocą prowadzącego,
- 3.5 – student uczestniczy w zajęciach, jego zakres przygotowania nie pozwala na całościowe przedstawienie omawianego problemu, wysnuwa nieprawidłowe wnioski i nieprawidłowo rozpoznaje pod mikroskopem podstawowe elementy strukturalne oraz rozpoznaje prawidłowo narządy na preparatach histologicznych,
- 3.0 – student uczestniczy w zajęciach, formułuje wnioski wymagające korekty ze strony prowadzącego, popełniając jednak drobne błędy, nie do końca rozumiejąc zależności i powiązania przyczynowo-skutkowe, popełnia dużo błędów, gdy rozpoznaje pod mikroskopem podstawowe elementy strukturalne oraz rozpoznaje prawidłowo narządy na preparatach histologicznych,
- 2.0 – student biernie uczestniczy w zajęciach, wypowiedzi są niepoprawne merytorycznie, nie rozumie problemów, rozpoznaje nieprawidłowo pod mikroskopem podstawowe elementy strukturalne oraz narządy na preparatach histologicznych.

**5. Całkowity nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów w godzinach oraz punktach ECTS**

Aktywność	Liczba godzin/ nakład pracy studenta
godziny zajęć wg planu z nauczycielem	45
przygotowanie do zajęć	50
udział w konsultacjach	2
czas na napisanie referatu/eseju	-
przygotowanie do zaliczenia	55
udział w egzaminie	-
Inne (jakie?)	-
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>152</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>6</b>

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

## 7. LITERATURA

<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p><b>Histologia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Young B. i wsp., 2006r., Wheater. Histologia. Podręcznik i atlas. Wydawnictwo Elsevier Urban&amp;Partner, Wrocław, 2006.</li> <li>Cichocki T. i wsp., Kompendium histologii (skrypt dla studentów nauk medycznych i przyrodniczych), Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2009.</li> </ol> <p><b>Embriologia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bartel H., Embriologia dla studentów medycyny. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2012.</li> </ol> <p><b>Cytofizjologia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Alberts B., Podstawy biologii komórki. PWN, 2009.</li> <li>Kilarski W., Strukturalne podstawy biologii komórki. PWN, 2007.</li> </ol>
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p><b>Histologia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zabel M., Histologia, podręcznik dla studentów medycyny i stomatologii, Wydawnictwo Medyczne Urban&amp;Partner, Wrocław, 2013.</li> <li>Sawicki W., Histologia, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2012.</li> <li>Welsch U., Histologia. Atlas histologii. Sobotta. Tłumaczenie i redakcja naukowa: Maciej Zabel, Wydawnictwo Urban&amp;Partner, Wrocław, 2002.</li> </ol> <p><b>Embriologia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bartel H., Embriologia medyczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2012.</li> </ol> <p><b>Cytofizjologia:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fuller G.M., Podstawy molekularne biologii komórki. PZWL, 2000.</li> <li>Kłyszajko-Stefanowicz L., Cytobiochemia. PWN, 2002.</li> <li>Stokłosowa S., Hodowla komórek i tkanek. PWN, 2011.</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej