Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Embriologia , PG_00198264		
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	1.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca			
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. Mirosława Cichorek	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	16	2.0	7.0	25

Cel przedmiotu

Student poprzez poznanie etapów rozwoju embrionalnego człowieka oraz zasadniczych etapów rozwoju poszczególnych narządów i tworzonych przez nie układów zrozumie zachodzące w czasie embriogenezy procesy na poziomie komórki, tkanki i całego organizmu. Student pozna złożoność zachodzących procesów i znaczenie ich poznawania dla rozwoju biotechnologii. Student pozna i nabędzie umiejętność poprawnego posługiwania się pojęciami i terminologią embriologiczną oraz pojęciami pokrewnych dziedzin i dyscyplin naukowych, np. histologii, anatomii, wykorzystywanymi w biotechnologii.

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W04] Zna w zaawansowanym stopniu budowę i funkcje organizmu człowieka w zakresie anatomii, histologii i fizjologii oraz rozumie ich znaczenie dla medycyny i biotechnologii medycznej.	Zna etapy rozwoju zarodkowego i płodowego człowieka, od zapłodnienia do narodzin. Zna procesy embriologiczne, takie jak gastrulacja, neurulacja, organogeneza, i ich znaczenie dla prawidłowego rozwoju struktur anatomicznych. Rozumie powiązania między rozwojem zarodkowym a budową anatomiczną dorosłego organizmu. Zna pochodzenie tkanek i narządów z listków zarodkowych oraz potrafi wskazać, które struktury rozwijają się z ektodermy, endodermy i mezodermy. Zna zależności między rozwojem prenatalnym a funkcjonowaniem układów fizjologicznych po urodzeniu (np. krążenie, oddychanie).	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BIOTECHL3_W05] Rozumie w zaawansowanym stopniu mechanizmy powstawania zaburzeń funkcji życiowych oraz zna przyczyny, objawy i metody oceny wybranych zaburzeń i zmian chorobowych w zakresie patofizjologii, zaburzeń biochemicznych, nowotworzenia; proponuje zaawansowane metody oceny tych zaburzeń w zakresie biotechnologii medycznej i diagnostyki molekularnej.	Zna przyczyny i skutki zaburzeń rozwojowych (teratogeneza) oraz ich znaczenie kliniczne. Zna metody oceny zaburzeń funkcji biologicznych i molekularnych, stosowane w biotechnologii medycznej i diagnostyce molekularnej (np. PCR, ELISA, sekwencjonowanie, mikromacierze). Rozumie znaczenie biomarkerów molekularnych w ocenie przebiegu chorób i monitorowaniu terapii. Zna zasady oceny zmian patologicznych w ujęciu embriologicznym, ze szczególnym uwzględnieniem wad rozwojowych i ich diagnostyki prenatalnej.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	EMBRIOLOGIA OGÓLNA 1. Gametogeneza u człowieka. Miejsce gametogenezy, okres życia osobniczego;Spermatogeneza: spermacytogeneza, spermiogeneza; Oogeneza w okresie płodowym i dojrzałości płciowej. Cykl jajnikowy i miesiączkowy u kobiety. Zapłodnienie. Kapacytacja; Wieloetapowość procesu (m.in. reakcja akrosomalna); Mechanizmy obrony przed polispermią; Przedjądrze męskie i żeńskie; Zygota i jej charakterystyka. 2. Pierwszy tydzień rozwoju. Bruzdkowanie. Blastomery. Molekuły adhezji i ich rola w tworzeniu blastocysty. Implantacja. Rola otoczki przezroczystej. Rola właściwości sekrecyjnych trofoblastu i molekuł adhezji w procesie implantacji. hCG. Drugi tydzień rozwoju. Powstanie dwuwarstwowej tarczki zarodkowej epiblast, hipoblast. Powstanie błon płodowych: pęcherzyka żółtkowego, owodni, kosmówki, omoczni. 3. Gastrulacja powstanie trzech listków zarodkowych. Tarczka zarodkowa: ektoderma, endoderma, mezoderma. Różnicowanie listków zarodkowych. Różnicowanie ektodermy: neurulacja, neuroektoderma, cewa nerwowa, Komórki Grzebienia Nerwowego (KGN), ektoderma okrywająca. Różnicownie endodermy - powstawanie jelita pierwotnego. Różnicowanie mezodermy: przyosiowa, pośrednia, boczna; wewnątrzzarodkowa jama ciała. Powstawanie somitów: sklerotom, miotom, dermatom. 4. Błony płodowe jako narządy zarodkowe. Owodnia - powstawanie, budowa, rola płynu w rozwoju zarodka i płodu Powstawanie pępowiny. Pęcherzyk żółtkowy pierwotny, wtórny; rola i losy. Omocznia - funkcja i losy. Kosmówka - pochodzenie, czas rozwoju, modyfikacje rozwojowe. Łożysko powstawanie, budowa części matczynej (doczesna podstawna) i płodowej (kosmówka kosmata). Krążenie łożyskowe, bariera łożyskowa. Funkcje łożyska. Ciąża mono- i dizygotyczna) ZASADNICZE ETAPY Z ROZWOJU NARZADÓW I UKŁADÓW CZŁOWIEKA 5. Narząd gardłowy i jego pochodne. Mezenchyma głowy KGN, mezoderma. Czas powstawania, budowa łuków, kieszonek, błon i bruzd gardłowych. Struktury powstające z poszczególnych łuków. Struktury powstające z poszczególnych kieszonek, bruzd, błon gardłowych. Narząd gardłowy a rozwój twarzy i jamy ustnej. Rozwój twarzy - zawiązki i powstające z nich struktury. Rozwój jamy ustnej i wybranych jej elementów: języka, podniebienia, ślinianek. Rozwój jam nosowych i narządu węchu. 6. Zarys rozwoju układu naczyniowego. Waskulogeneza. Angiogeneza. Powstawanie serca, przekształcenia zatoki żylnej, udział KGN. Wybrane elementy z rozwoju układu tętniczego i żylnego. Miejsca hematopoezy w okresie zarodkowym/płodowym. Krążenie płodowe i zmiany po narodzinach. Zarys rozwoju układu oddechowego. Powstawanie pączka płucnego z pierwotnego jelita przedniego. Etapy rozwoju płuc embrionalny, rzekomogruczołowy, kanalikowy, woreczków końcowych. Zależność między stopniem zróżnicowania nabłonka oddechowego a przeżywalnością płodów przedwcześnie urodzonych. 7. Zarys rozwoju przewodu pokarmowego. Rozwój pierwotnego jelita: przedniego, środkowego i tylnego. Fizjologiczna przepuklina pepowinowa. Krezki. Rozwój wątroby i trzustki. Powstawanie wysp trzustkowych. Molekularne aspekty różnicowania jelita pierwotnego. 8. Zarys rozwoju układu nerwowego. Różnicowanie cewy nerwowej - udział genów HOX, białek: Shh, BMP. Różnicowanie komórek cewy nerwowej. Udział grzebieni nerwowych w powstawaniu różnych elementów układu nerwowego. Dojrzewanie morfologiczne i czynnościowe układu nerwowego. 9. Zarys rozwoju układu moczowego. Rola mezodermy pośredniej w kształtowaniu grzebieni nerkotwórczych i płciowych; Powstawanie przednercza, śródnercza, nerki ostatecznej. Nefrony. Zatoka moczopłciowa. Rozwój pęcherza moczowego i cewki moczowej. 10. Zarys rozwoju układu płciowego i podstawy różnicowania płci. Chromosomalne podłoże determinacji płci. Chromosom Y, gen SRY; TDF i jego rola w powstawaniu jądra; Chromosom X; inaktywacja chromosomu X, gen XIST. Powstawanie gonad: jądra, jajnika. Stadium niezróżnicowania gonad w 6. tygodniu. Różnicowanie przewodów śródnercza i przyśródnerczowych w zależności od płci. Hormony i zróżnicowanie płciowe: hormon antymullerowski MIS/AMH, androgeny, estrogeny. Rozwój zewnętrznych narządów płciowych. 11. Zarys rozwoju układu szkieletowego, mięśni i skóry. Powstawanie kręgosłupa; udział genów HOX. Kształtowanie się kości mózgo- i twarzoczaszki. Rozwój kończyn; geny HOX, białka morfogenetyczne (BMP) i ich udział w rozwoju kończyn; AER-grzebień szczytowy. Pochodzenie mięśni gładkich, szkieletowych, serca. Miogeneza i jej regulatory. Pochodzenie naskórka i skóry właściwej.Pochodne naskórka: włosy, paznokcie, gruczoły. Wybrane elementy z rozwoju narządów zmysłów: ucha, oka. 12. Charakterystyka okresu zarodkowego i płodowego. Charakterystyka morfologiczna zarodka i płodu w poszczególnych trymestrach ciąży. Stadia Carnegie. Parametry opisujące wielkość płodu. Określanie czasu trwania ciąży i terminu porodu. Induktory porodu. Demonstracje zarodków i płodów w różnych okresach rozwoju. Metody diagnostyki prenatalnej. 13. Przyczyny występowania wad wrodzonych - genetyczne, wpływ środowiska zewnętrznego, współdziałanie genów i środowiska. Czynniki genetyczne; trisomie chromosomów: 13, 18, 21; zaburzenia struktury chromosomu - delecja w chromosomie 5 i 15. Czynniki zakaźne; wirus różyczki jako najwcześniej określony czynnik zakaźny powodujący uszkodzenia płodu. Czynniki chemiczne; talidomid i dimetylortęć jako najwcześniej określone czynniki chemiczne powodujące uszkodzenia płodu; Płodowy Zespół Alkoholowy (FAS). Czynniki fizyczne. Czas i stopień wrażliwości poszczególnych narządów na teratogeny. Polski Rejestr Wad Wrodzonych. WYBRANE ZAGADNIENIA Z MOLEKULARNYCH MECHANIZMÓW BIOLOGII ROZWOJU 14. Proces wzrostu komórek i jego moleklarne aspekty. Definicja wzrostu. Populacje komórkowe i charakter ich wzrostu. Wzrost fazowy i niezsynchronizowany. Cykl komórkowy i jego regulacja (cykliny, kinazy cdk i ich inhibitory; geny supresorowe - gen p53 i Rb. Czynniki wzrostu. Protoonkogeny. Rola cyklin i kinaz w regulacji oogenezy - MPF. Proces różnicowania jako jeden z podstawowych problemów biologii rozwoju. Różne poziomy organizacyjne tego procesu (różnicowanie morfologiczne, biochemiczne, czynnościowe). Zjawisko imprintingu genomu (napiętnowanie genomów). Geny homeotyczne u zwierząt. Geny HOX u człowieka; Czynniki transkrypcji (homeodomeny) i białka sygnalizacyjne (TGF, BMP, Shh) w różnicowaniu). 15. Molekuły adhezji. Molekuły błon plazmatycznych (CAM; integryny, kadheryny, selektyny, lektyny). Molekuły przestrzeni międzykomórkowej (SAM; np. fibronektyna, kolageny). Molekuły adhezji molekularna baza morfogenezy i kształtu komórek, przekazywanie sygnałów do komórki powodujących ich wzrost i różnicowanie. Śmierć komórki - nekroza, apoptoza. Cechy morfologiczne nekrozy i apoptozy; Główne składowe mechanizmu apoptozy (układ Fas/FasL; TNF-α; białka Bcl-2: Bax, Bad, Bcl-2; gen p53, kaspazy); Sekwencja zdarzeń w komórce ulegającej apoptozie. Telomery jako zegary biologiczne. Telomeraza w gametach.
Wymagania wstępne i dodatkowe	
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
kolokwium zaliczeniowe	51.0%	100.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	H. Bartel. EMBRIOLOGIA, Wydawca: PZWL, Rok wydania: 2020,Wydanie: VI
	Uzupełniająca lista lektur	J.Malejczyk , M. Kujawa , T.W. Sadler. EMBRIOLOGIA LANGMAN,Wydawca: Edra Urban & Partner, Rok wydania: 2025, Wydanie: XV
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.