

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w języku polskim			Kultury tkankowe		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim			Tissue culture		
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):			Biotechnologia		
Specjalność (jeśli dotyczy):					
Poziom i forma studiów:			I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:			obowiązkowy		
Kod przedmiotu			BTC016017		
Grupa kursów			NIE		
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				60
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				1
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH Znajomość zagadnień z zakresu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Biologii 2. Biochemii 3. Biologii molekularnej i inżynierii genetycznej 					
CELE PRZEDMIOTU					
C1	Zapoznanie studenta z zasadami i technikami prowadzenia kultur tkankowych roślinnych i zwierzęcych. Wprowadzenie podstaw inżynierii tkankowej oraz technologii klonowania roślin.				
C2	Wprowadzenie podstaw molekularnych aspektów życia komórek roślinnych i zwierzęcych, ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki procesów. Cel ten jest podzielony na trzy części poświęcone kolejno: <ol style="list-style-type: none"> 1. budowie i funkcji cytoszkieletu oraz kontaktów jakie tworzy komórka z otoczeniem, 2. funkcjonowaniu i organizacji błon komórkowych w transporcie wewnątrzkomórkowym i wymianie materiału biologicznego komórki z otoczeniem 3. zależności pomiędzy strukturą chromatyny a cyklem komórkowym oraz regulacji transportu jądrowego 				
C3	Zaznajomienie studenta z mechanizmami i regulacją kluczowych procesów komórkowych. W szczególności odrębne wykłady będą poświęcone procesom regulacji cyklu komórkowego, apoptozy, różnicowania, senescencji oraz ścieżek supresji nowotworów.				
C4	Przedstawienie zagadnień i prezentacja klasycznych i najnowszych wyników badań w dziedzinach wykorzystujących kultury tkankowe takich jak: klonowanie organizmów zwierzęcych, modyfikacje genetyczne komórek roślinnych i zwierzęcych, otrzymywanie organizmów transgenicznych, wykorzystanie komórek macierzystych w terapii oraz terapia genowa.				
C5	Ćwiczenie przez studenta umiejętności wyszukiwania i czytania literatury naukowej (publikacje) oraz przygotowania i wygłoszenia prezentacji o tematyce poszerzającej zakres wiedzy zdobytej podczas				

	wykładu. Ćwiczenie wygłaszania komentarzy i prowadzenia dyskusji na tematy naukowe związane z kursem.
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Z zakresu wiedzy:	
Osoba, która zaliczyła przedmiot:	
PEK_W01 -	jest zaznajomiona z zasadami bezpieczeństwa mikrobiologicznego, podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi pracy w warunkach aseptycznych, podstawową terminologią i definicjami dotyczącymi kultur tkankowych, a także poznaje zakres tematyczny całego kursu
PEK_W02 -	zna sposoby zakładania i prowadzenia zwierzęcych hodowli komórkowych, tkankowych i organotypowych. Poznałe sposoby identyfikacji i krioprezewacji hodowanych komórek i tkanek, dowiaduje się o zastosowaniach kultur zwierzęcych, w tym inżynierii tkankowej
PEK_W03 -	jest zapoznana ze sposobami zakładania, prowadzenia kultur roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych dla roślin pożywek i warunków hodowli, poznaje sposoby różnicowania komórek i tkanek roślinnych w kulturze oraz zalety i zastosowania hodowli tkanek roślinnych w biotechnologii
PEK_W04 -	jest zaznajomiona ze złożonością i różnorodnością oraz dynamizmem komórek roślinnych i zwierzęcych, w odniesieniu do cytoszkieletu. Poznałe budowę, funkcje i regulację cytoszkieletu aktynowego, filamentów pośrednich i mikrotubuli. Zapoznaje się z rodzajami i budową połączeń międzykomórkowych oraz połączeń komórek z macierzą zewnątrzkomórkową, a także budową i udziałem motorów białkowych w transporcie wewnątrzkomórkowym
PEK_W05 -	zna strukturę, funkcje oraz mechanizmy regulujące transport pęcherzykowy, zapoznaje się z budową kompleksów białkowych odpowiedzialnych za tworzenie, przemieszczanie się i fuzję pęcherzyków transportowych
PEK_W06 -	posiada wiedzę na temat struktury chromatyny i mechanizmów warunkujących jej dynamiczny charakter, a także na temat powiązania struktury chromatyny z fazami cyklu komórkowego, poznaje białka i struktury komórkowe odpowiedzialne za transport jądrowy
PEK_W07 -	zna fazy cyklu komórkowego, w aspekcie ich regulacji przez białka kontrolujące progresję cyklu komórkowego, takie jak cykliny, kinazy cyklino-zależne i małe białka inhibitorowe, poznaje funkcje podstawowych regulatorów jądrowych, kontrolujących cykl komórkowy, takich jak białko retinoblastoma i czynnik E2F
PEK_W08 -	posiada wiedzę na temat mechanizmów kontrolnych, sprawdzających poprawność zajścia procesów danej fazy cyklu komórkowego. Dowiaduje się jak są zbudowane i działają w cyklu komórkowym ligazy ubikwityny.
PEK_W09 -	zna ścieżki indukcji apoptozy - programowanej śmierci komórki, a także białka i mechanizmy zaangażowane w regulację apoptozy, ze szczególnym uwzględnieniem kaspaz. Dowiaduje się o innych rodzajach śmierci komórki.
Posiada podstawowe informacje na temat autofagii i funkcji jakie pełni ona w przeżyciu komórki	
PEK_W10 -	zapoznaje się z podstawami procesów różnicowania komórek oraz poznaje białka odpowiedzialne za proces różnicowania komórek <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i> . Uzyskuje informacje na temat rodzajów i specyficznych właściwości komórek macierzystych oraz zapoznaje się ze sposobami uzyskiwania i wykorzystania komórek macierzystych w terapii
PEK_W11 -	zna ścieżki supresji nowotworowej ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmu senescencji oraz białek wpływających na regulację ekspresji genów i proliferację komórek, zapoznaje się z wiedzą na temat mechanizmów onkogenezy oraz z założeniami i dowodami na poparcie teorii powstawania nowotworów
PEK_W12 -	zdobywa wiedzę na temat metod służących do klonowania roślin, zapoznaje się ze sposobami wprowadzania DNA do komórek roślinnych oraz metod tworzenia roślin transgenicznych
PEK_W13 -	uzyskuje wiedzę na temat regulacji cyklu komórkowego oocyta oraz procesów towarzyszącym zapłodnieniu i pierwszym fazom rozwoju zarodka zwierzęcego, zna procedury stosowane w klonowaniu zwierząt ze szczególnym omówieniem metody transferu jądra komórkowego, zapoznaje się z metodą i zastosowaniem klonowania terapeutycznego.
PEK_W14 -	zna metody modyfikacji genomu komórek zwierzęcych oraz sposoby tworzenia zwierzęcych organizmów modyfikowanych genetycznie
PEK_W15 -	wie na czym polega terapia genowa, zna terapeutyczne systemy wprowadzające oraz przykłady

ich zastosowania w chorobach leczonych terapią genową		
Z zakresu umiejętności:		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEK_U02 – U14 - poszerza wiedzę w wybranym zakresie, dotyczącym materiału przedstawianego na wykładzie i odpowiadającego danym zajęciom seminaryjnym, nabywa umiejętności wyszukiwania i czytania anglojęzycznej literatury naukowej oraz przygotowania i wygłoszenia prezentacji multimedialnej		
Z zakresu kompetencji społecznych:		
Osoba, która zaliczyła przedmiot:		
PEK_K01 – zna stopnie zagrożenia i ma świadomość zagrożenia biologicznego oraz jest zaznajomiona z przepisami i zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium kultur tkankowych. Student potrafi ocenić czy laboratorium kultur tkankowych zostało odpowiednio zaprojektowane i wyposażone oraz czy stosowane procedury zapewniają możliwość bezpiecznej pracy w laboratorium kultur tkankowych		
PEK_K02 - w ramach zajęć seminaryjnych uczy się wygłaszania komentarzy i uczestniczenia w dyskusji naukowej		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kultur tkankowych. Wprowadzenie definicji i podstawowych pojęć związanych z kulturami tkankowymi. Podanie podstawowych zasad bezpieczeństwa oraz zasad pracy w warunkach aseptycznych. Ukazanie różnorodności, złożoności i dynamizmu funkcjonowania komórek roślinnych i zwierzęcych. Krótkie omówienie zakresu tematycznego poszczególnych wykładów kursu.	2
Wy2	Zwierzęce kultury tkankowe. Podanie sposobów zakładania zwierzęcych hodowli komórkowych i tkankowych. Omówienie warunków prowadzenia i kontroli hodowli. Podanie przykładów zastosowań kultur tkankowych, w szczególności w inżynierii tkankowej.	2
Wy3	Roślinne kultury tkankowe. Wprowadzenie do roślinnych hodowli komórkowych i tkankowych. Omówienie warunków i czynników specyficznych dla hodowli roślinnych. Podanie przykładów zastosowań roślinnych kultur tkankowych.	2
Wy4	Dynamika cytoszkieletu. Zapoznanie ze strukturą i funkcją oraz białkami, tworzącymi cytoszkielet aktynowy, filamentów pośrednich i cytoszkielet mikrotubularny. Omówienie motorów białkowych i białek uczestniczących w regulacji struktury i funkcji cytoszkieletu. Zapoznanie z różnymi rodzajami połączeń międzykomórkowych i połączeń komórki z macierzą zewnątrzkomórkową.	2
Wy5	Dynamika błon komórkowych. Podanie pojęć i omówienie procesów molekularnych oraz białek regulujących transport pęcherzykowy. Omówienie budowy kompleksów odpowiedzialnych za tworzenie, transport i fuzję pęcherzyków transportujących, pokazanie związku transportu pęcherzykowego z regulacją ekspresji genów oraz stanem fizjologicznym komórki i jej otoczenia.	2
Wy6	Dynamika jądra komórkowego. Omówienie struktury chromatyny i czynników jądra regulujących, pokazanie związku struktury jądra komórkowego z fazami cyklu komórkowego oraz omówienie mechanizmów sprzęgających te procesy, omówienie procesów i białek uczestniczących w transporcie jądrowym.	2
Wy7	Cykl komórkowy. Omówienie strategii kontroli cyklu komórkowego, zapoznanie z kluczowymi białkami regulatorowymi odpowiedzialnymi za fosforylację - cyklinami, kinazami zależnymi od cyklin, małymi białkami inhibitorowymi. Poznanie kluczowych białek jądrowych regulujących cykl komórkowy - RB i E2F.	2
Wy8	Cykl komórkowy. Omówienie mechanizmów kontroli cyklu komórkowego sprawdzających poprawność procesów przebiegających w danej fazie cyklu. Poznanie budowy i roli ligaz ubikwityny w cyklu komórkowym.	2
Wy9	Apoptoza. Podanie definicji, roli i mechanizmów regulacji programowanej śmierci komórki - apoptozy, omówienie szlaków inicjacji apoptozy, budowy apoptosomu oraz działania	2

	kaspaz. Przedstawienie innych rodzajów śmierci komórki, w tym autofagii.	
Wy10	Różnicowanie komórek. Omówienie procesów różnicowania oraz czynników wpływających na różnicowanie komórek <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i> . Przedstawienie cech, sposobów uzyskiwania i zastosowań komórek macierzystych.	2
Wy11	Supresja nowotworowa. Omówienie systemów kontroli regulacji cyklu komórkowego, szlaków supresji nowotworowej, funkcji białek takich jak: p53 i RAS, struktury <i>locus</i> INK 4a, przedstawienie zarysu procesów onkogenezy, działania wirusów onkogennych oraz teorii rakowych komórek macierzystych.	2
Wy12	Klonowanie i modyfikacje genetyczne roślin. Podanie metod klonowania roślin. Omówienie wektorów służących do wprowadzania modyfikacji genetycznych do komórek roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem plazmidu Ti i warunków pozwalających na regenerację zmodyfikowanych genetycznie roślin.	2
Wy13	Klonowanie zwierząt. Omówienie regulacji cyklu komórkowego oocyta, procesów regulujących progresję cyklu komórkowego po zapłodnieniu, metod klonowania, w szczególności metody transferu jądra komórkowego komórki somatycznej.	2
Wy14	Modyfikacje genetyczne zwierząt. Przedstawienie metod pozwalających na modyfikacje genetyczne komórek zwierzęcych: metoda knock-out, mutageneza <i>in vivo</i> , metody knock-in oraz modyfikacje indukowane. Podanie sposobów tworzenia zwierząt transgenicznych.	2
Wy15	Terapia genowa. Podanie definicji oraz omówienie sposobów wprowadzania materiału genetycznego do komórek ludzkich w celach terapeutycznych, omówienie zastosowania i przykładów terapii genowej.	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Podanie zasad i warunków zaliczenia seminarium. Zapoznanie studentów z regułami przygotowania i wygłoszenia prezentacji	2
Se2	Przygotowanie i omówienie przez grupę 3 studentów zasad technik aseptycznych, według rozdziału 5 książki: R. Ian Freshney, 2016 Culture of Animal Cells	2
Se3	Przygotowanie i omówienie przez grupę 3 studentów zasad prowadzenia kultur tkankowych dotyczących bezpieczeństwa, bioetyki i walidacji, według rozdziału 6 książki: R. Ian Freshney, 2016 Culture of Animal Cells	2
Se4	Przygotowanie i omówienie przez grupę 3 studentów zasad prowadzenia kultur tkankowych dotyczących naczyń hodowlanych i substratów, według rozdziału 7 książki: R. Ian Freshney, 2016 Culture of Animal Cells	2
Se5	Przygotowanie i omówienie przez grupę 3 studentów zasad prowadzenia kultur tkankowych dotyczących zdefiniowanych pożywek i suplementów, według rozdziału 8 książki: R. Ian Freshney, 2016 Culture of Animal Cells	2
Se6	Przygotowanie i omówienie przez grupę 3 studentów zasad prowadzenia kultur tkankowych dotyczących pożywek bez surowicy, według rozdziału 9 książki: R. Ian Freshney, 2016 Culture of Animal Cells	2
Se7	Zwierzęce kultury tkankowe. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 2 Roślinne kultury tkankowe. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 3	2
Se8	Dynamika cytoszkieletu. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 4 Dynamika błon komórkowych. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 5	2
Se9	Dynamika jądra komórkowego. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 6 Cykl komórkowy. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 7	2
Se10	Cykl komórkowy. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na	2

	wykładzie 8 Apoptoza. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 9	
Se11	Apoptoza. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 9 Różnicowanie komórek. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 10	2
Se12	Supresja nowotworowa. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 11 Klonowanie i modyfikacje genetyczne roślin. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 12	2
Se13	Klonowanie i modyfikacje genetyczne zwierząt. Prezentacja studenta poszerzająca poszerzające zagadnienia przedstawiane na wykładzie 13 i 14	2
Se14	Terapia genowa. Prezentacja studenta poszerzająca zagadnienia przedstawiane na wykładzie 15	2
Se15	Zaległe prezentacje i podanie ocen	2
	Suma godzin	30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1	wykład z prezentacją multimedialną	
N2	seminarium z prezentacją multimedialną	
N3	krótkie wprowadzenie	
N4	dyskusja i komentarze	
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(seminarium)	PEK_U02 PEK_U6	ocena przygotowania i przedstawienia materiału (w grupie)
F2(seminarium)	PEK_U07 PEK_U14	ocena przygotowania i sposobu wygłoszenia prezentacji indywidualnej
F3 (seminarium)	PEK_U02 PEK_U14	punkty za udział w dyskusji
P (wykład)	PEK_W01 – PEK_W15	e- kolokwium na ocenę
F (seminarium) = 3,0 jeżeli (F1 + F2 +F3) = 60 – 66 pkt 3,5 jeżeli (F1 + F2+F3) = 67 – 73 pkt 4,0 jeżeli (F1 + F2+F3) = 74 – 80 pkt 4,5 jeżeli (F1 + F2+F3) = 83 – 89 pkt 5,0 jeżeli (F1 + F2+F3) = 90 – 96 pkt 5,5 jeżeli (F1 + F2+F3) = 97 – 100,0 pkt		
P (wykład) = 3,0 jeżeli student zdobędzie 60,0 – 67,5 pkt 3,5 jeżeli student zdobędzie 67,6– 75,0 pkt 4,0 jeżeli student zdobędzie 75,1 – 82,5 pkt 4,5 jeżeli student zdobędzie 82,6 – 90,0 pkt 5,0 jeżeli student zdobędzie 90,1 – 97,5 pkt 5,5 jeżeli student zdobędzie 97,6 – 100,0 pkt		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Freshney, R.I. Culture of Animal Cells (7th ed.) Wiley-Liss Publisher, 2016
- [2] Alberts B. i wsp. Podstawy biologii komórki, PWN 2009 (copyright 2005)
- [3] Hodowla komórek i tkanek. Pod redakcją Stanisławy Stokłosowej, PWN 2011 (copyright 2006)
- [4] Publikacje naukowe

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Publikacje naukowe

OPIEKUN PRZEDMIOTU

(Tytuł, Imię, Nazwisko, adres e-mail)

Dr inż. Elżbieta Wieczorek, elzbieta.wieczorek@pwr.edu.pl