Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: analityka medyczna	**2. Poziom kształcenia:** jednolite studia magisterskie **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr: IV**
6. Nazwa modułu/przedmiotu: HODOWLE KOMÓRKOWE *IN VITRO*	
7. Status modułu/przedmiotu: fakultatywny	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot, adres, e-mail: Zakład Biologii Komórki , 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8 IIIp, tel. 32 364 12 10, mlatocha@sum.edu.pl	
9. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację modułu/przedmiotu: dr hab.n.med. Małgorzata Latocha	
10. Założenia i cele kształcenia modułu/przedmiotu: Zapoznanie studentów z zasadami zakładania i prowadzenia hodowli komórkowych, tkankowych, organotypowych oraz technikami stosowanymi w badaniach na hodowlach komórkowych i możliwości wykorzystania układów *in vitro* zarówno do celów diagostycznych, naukowo-badawczych, jak i w terapii (zalety i wady metod *in vitro*).	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Podstawy wiedzy z biologii komórki – zdobyte na przedmiocie „Biologia i genetyka”	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia zawartych w standardach
P_W01	Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych procedur prowadzenia hodowli komórkowych i możliwości wykorzystania modelu *in vitro* do celów poznawczych, diagnostycznych, terapeutycznych	A.W8 A.W9 B.W21
P_W02	Student posiada wiedzę dotyczącą najczęściej wykonywanych testów na komórkach w hodowlach *in vitro* i ich interpretacji z uwzględnieniem rozbieżności wyników uzyskiwanych w układzie badawczym *in vitro* i *in vivo*	B.W21 D.W3
P_W03	Student posiada wiedzę dotyczącą wyposażenia, zasad funkcjonowania pracowni *in vitro*	B.W21 D.W11
P_U01	Student potrafi zaplanować badania w układzie *in vitro*	B.W21

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
P_W01	x	x				x
P_W02	x	x				x
P_W03	x	x				x
P_U01	x	x				x

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	**Ogólne obszary zastosowań hodowli komórkowych *in vitro* w**	**2**

	medycynie, biotechnologii, kosmetologii. Zalety oraz wady prowadzenia badań z wykorzystaniem układów komórkowych *in vitro*. Podstawowe pojęcia związane z hodowlą komórkową *in vitro*. Źródła pozyskiwania komórek. Ogólna procedura wyprowadzenia hodowli pierwotnej.	
W2 **(w tym e-learning)**	**Laboratorium hodowli komórkowych i tkankowych *in vitro* w odniesieniu do klas laboratoriów biologicznych**. Specyficzna konstrukcja, charakterystyka poszczególnych przestrzeni laboratoryjnych oraz ich przeznaczenie, wymogi BHP, wymagania sprzętowe i aparaturowe, parametry poszczególnych, niezbędnych urządzeń laboratoryjnych. **Klasy laboratoriów biologicznych (BSL**). Charakterystyka poszczególnych klas laboratoriów biologicznych (badane czynniki biologiczne, specyficzna ich konstrukcja, wymogi BHP, stosowane zabezpieczenia oraz procedury zapewniające bezpieczeństwo pracy).	**4**
W3	**Środowisko hodowli komórkowych *in vitro***. Naczynia hodowlane oraz ich przykładowe zastosowanie. Pożywki hodowlane: rodzaje, skład. Surowica: źródła pochodzenia, skład, problemy związane z używaniem surowicy. Ochrona kultur komórkowych przed mikroorganizmami – stosowane antybiotyki oraz środki przeciwgrzybicze. Parametry fizykochemiczne hodowli komórkowych *in vitro*: temperatura, stężenie CO_2, pH, wilgotność. Układ buforujący w środowisku hodowli komórkowych *in vitro*.	**2**
W4 **(w tym e-learning)**	**Biologia i charakterystyka hodowli komórkowych *in vitro*.** *In vivo* kontra *in vitro* – różnice w zachowaniu się komórek wynikające z przestrzennego usytuowania oraz z możliwości występowania wzajemnych interakcji. Ocena wzrostu komórek w hodowli in vitro: fazy wzrostu komórek w hodowli in vitro. Indeks mitotyczny (definicja). Czas podwojenia hodowli (definicja). Krzywa wyprowadzenia i wzrostu linii komórkowej o ograniczonym czasie życia oraz linii ciągłej *in vitro*. Czas życia komórek w hodowli *in vitro* – przykłady, czynniki wpływające na czas życia komórek w warunkach *in vitro*. Granica Hayflicka. Starzenie się komórek w warunkach *in vitro* - przyczyny, obserwowane zmiany w komórkach. Metody określania wieku komórek w hodowlach *in vitro*. Utrzymanie linii komórkowych: zmiana pożywki, pasażowanie. **Trójwymiarowe hodowle komórkowe oraz ich zastosowanie.**	**4**
W5 **(w tym e-learning)**	**Zamrażanie i przechowywanie materiału biologicznego**. Krioprotektanty oraz ich charakterystyka. Procedura zamrażania i odmrażania komórek a wydajność odzysku komórek. Najbardziej znane kolekcje materiału biologicznego. Białka przeciwdziałające zamarzaniu oraz ich potencjalne wykorzystanie w przechowywaniu materiału biologicznego. **Kontaminacja hodowli komórkowych *in vitro***; najczęstsze przyczyny zanieczyszczenia hodowli komórkowych *in vitro* – rozpoznawanie i sposoby eliminacji.	**3**
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		

S1	**Morfologia komórek w hodowlach *in vitro***. Najczęściej przyjmowane kształty przez komórki oraz sposób porastania dna naczynia hodowlanego przez komórki adherentne. Komórki prawidłowe i nowotworowe w hodowli *in vitro* – różnice w zachowaniu się obu typów komórek. Wizualna/mikroskopowa ocena hodowli komórkowych *in vitro*.	2
S2	**Samodzielne wykonanie projektu pracowni hodowli komórkowych *in vitro*.**	2
S3	**Hodowle *in vitro* w toksykologii**. Ocena przeżywalności oraz aktywności proliferacyjnej komórek *in vitro*. Zastosowanie testów CVDE, WST-1, LDH. Zasada działania testów oraz interpretacja danych otrzymanych za pomocą w/w testów.	2
S4	**Zaplanowanie eksperymentu wyprowadzenia hodowli wybranej linii komórkowej.**	2
S5	**„Najsłynniejsze linie komórkowe" – linia komórkowa HeLa oraz linie komórkowe wykorzystywane do produkcji szczepionek.**	2
S6	**Hodowle komórek skóry *in vitro*. Hodowle substytutów skóry *in vitro*.** Kliniczne zastosowanie autologicznych komórek skóry.	2
S7	**Rekonstrukcja narządów in vitro.**	2
S8	**Podsumowanie zdobytych na wcześniejszych zajęciach wiadomości.**	2
Łącznie		**15**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia		**-**
Łącznie		**-**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	Wykład informacyjny
15.2. Seminaria	Prelekcja wstępna, dyskusja dotycząca realizowanego tematu zajęć, wyjaśnianie i objaśnianie zagadnień niezrozumiałych dla studenta; omawianie zagadnień związanych z badaniami i zagadnieniami w układzie *in vitro* na podstawie najnowszych publikacji z tego zakresu
15.3. Ćwiczenia	-
15.5. e-learning	Wykład informacyjny

15.5. e-learning		
Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium	– Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów kolokwium końcowego obejmujących zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i seminariów
P_W02	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium	– Uzyskanie minimum 60%

		możliwych punktów kolokwium końcowego obejmujących zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i seminariów
P_W03	Udział w dyskusji, ocena z kolokwium	– Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów kolokwium końcowego obejmujących zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i seminariów
P_U01	Ocena z kolokwium, wykonanie projektu pracowni *in vitro* wraz z wyposażeniem	– Uzyskanie minimum 60% możliwych punktów kolokwium końcowego obejmujących zakres materiału prezentowanego podczas wykładów i seminariów Pozytywne zaliczenie projektu pracowni hodowli komórkowych *in vitro*
		–

17. Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	10
	udział w seminariach	15
	udział w ćwiczeniach	-
	obecność na egzaminie	-
	konsultacje	15
	łącznie	**40**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	-
	przygotowanie do ćwiczeń	10
	przygotowanie do sprawdzianów	5
	e-learning	5
	przygotowanie do egzaminu/zaliczenia końcowego	-
	łącznie	**20**
Łącznie		**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**2**

18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1.Stokłosowa S.: Hodowla komórek i tkanek. PWN 2012

19.2. Uzupełniająca

1.Krzanowska H.: Molekularne mechanizmy rozwoju zarodkowego PWN 2002
2.Małolepszy S.:Biotechnologia roślin PWN 2004
3.Literatura dostępna w bibliotece lub drogą internetową literatura (publikacje) na temat hodowli *in vitro*

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Ok.20 osób w grupie seminaryjnej- zgodnie z listami zatwierdzonymi przez Dziekana.
20.2. Materiały do zajęć	Pokaz multimedialny, pokaz filmowy, bazy internetowe, podręczniki, ideogramy, zadania problemowe.
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny Laboratoryjnej, 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8 wg planu podanego przez dziekanat.
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Zakład Biologii Komórki, Wydziału 41-200 Sosnowiec, ul. Jedności 8 (p.303-305) 1 godzina raz w tygodniu (termin dostosowany do planu studentów).
20.5. Inne	

21. Formy oceny – szczegóły

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
P_W01	Brak elementarnej wiedzy i na temat prowadzenia hodowli komórkowych	Student posiada elementarną wiedzę dotyczącą podstawowych procedur prowadzenia hodowli komórkowych i możliwościami ich wykorzystania.	Wiedza na temat podstawowych procedur prowadzenia hodowli komórkowych omawianych na zajęciach i możliwościami ich wykorzystania. Udział w dyskusji	Ugruntowana wiedza na temat podstawowych procedur prowadzenia hodowli komórkowych i możliwościami ich wykorzystania. Znacząca aktywność studenta na zajęciach
P_W02	Brak wiedzy z zakresu podstaw hodowli komórkowych omawianych na zajęciach	Student posiada wiedzę dotyczącą najczęściej wykonywanych testów na komórkach w hodowlach in vitro i ich interpretacji z uwzględnieniem rozbieżności wyników uzyskiwanych w układzie badawczym in vitro i in vivo.	Wiedza na temat najczęściej wykonywanych testów i zasady działania tych testów (omawianych na zajęciach) na komórkach w hodowlach in vitro i ich interpretacji z uwzględnieniem rozbieżności wyników uzyskiwanych w układzie badawczym in vitro i in vivo. Udział w dyskusji	Ugruntowana wiedza na temat najczęściej wykonywanych testów i zasady działania tych testów (omawianych na zajęciach) na komórkach w hodowlach in vitro i ich interpretacji z uwzględnieniem rozbieżności wyników uzyskiwanych w układzie badawczym in vitro i in vivo. Znacząca aktywność studenta na zajęciach
P_W03	Brak wiedzy dotyczącej podstawowych	Znajomość podstawowych zasad	Umiejętność planowania wyposażenia	Umiejętność zaprojektowania pracowni *in vitro* i

	zasad planowania funkcjonowania (wyposażenia) pracowni *in vitro* i umiejętności organizacji pracy w takiej pracowni	funkcjonowania pracowni *in vitro* i organizacji pracy Wykonanie projektu pracowni i jej wyposażenia – praca w zespole	pracowni *in vitro* i posługiwania się katalogami w celu skompletowania podstawowych odczynników, drobnego sprzętu laboratoryjnego i aparatury Wykonanie projektu pracowni i jej wyposażenia – praca w zespole Udział w dyskusji dotyczącej projektu i umiejętność wykazania poprawności projektu	samodzielnego przygotowania zestawienia wszystkich niezbędnych elementów do prowadzenia określonych typów badań i prac badawczych w układzie *in vitro* Wykonanie projektu funkcjonalnej pracowni i jej wyposażenia – praca w zespole Udział w dyskusji dotyczącej projektu i umiejętność wykazania poprawności projektu Znacząca aktywność studenta na zajęciach
P_U01	Brak wystarczającej wiedzy dotyczącej hodowli komórkowych pozwalającej zaplanować doświadczenie	Umiejętność zaplanowania doświadczenia w układzie in vitro	Umiejętność zaplanowania doświadczenia w układzie in vitro z możliwymi testami pozwalającymi na uzyskanie określonych informacji dotyczących testowanej substancji Udział w dyskusji	Umiejętność zaplanowania doświadczenia w układzie in vitro z możliwymi testami pozwalającymi na uzyskanie określonych informacji dotyczących testowanej substancji lub komórek Znacząca aktywność studenta na zajęciach

* ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”