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: V	**5. Semestr:** IX
6. Nazwa modułu/przedmiotu: CYTOMETRIA PRZEPŁYWOWA W NOWOCZESNEJ DIAGNOSTYCE I TERAPII CHORÓB CYWILIZACYJNYCH I KRYMILNALISTYCE – ASPEKT TECHNICZNY I INTERPRETACYJNY	
7. Status modułu/przedmiotu: do wyboru	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Genetyki Medycznej, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec, tel. 32 364 12 440/364 12 44; e-mail: genomika@sum.edu.pl	
9. Prowadzący moduł/przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): dr hab. n. med. Monika Paul-Samojedny, e-mail: mpaul@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: Cel ogólny przedmiotu: Wskazanie możliwości wykorzystania cytometrii przepływowej w nowoczesnej diagnostyce (w tym również cytogenetyce), terapii chorób cywilizacyjnych człowieka, transplantologii i kryminalistyce. Nauka projektowania i realizowania badań z zastosowaniem cytometrii przepływowej. Ogólna informacja o przedmiocie: Przedmiot zaznajamia studentów z techniką cytometrii przepływowej i możliwościami jej zastosowaniem w nowoczesnej diagnostyce i terapii wybranych chorób człowieka (choroby nowotworowe, choroby układu krążenia, autoimmunologiczne, niedobory odporności, niepłodność), transplantologii i sądownictwie. Student poznaje zasadę doboru i analizy materiału biologicznego z wykorzystaniem cytometrii przepływowej, uczy się jak przygotować materiał do analizy i poradzić sobie z ewentualnymi trudnościami na tym etapie procesu badawczego, jak wybrać odpowiednie kontrole do prowadzonych badań, jak zinterpretować uzyskane wyniki i wyeliminować ewentualne błędy podczas prowadzenia analiz wymienioną metodą. Intencje nauczyciela akademickiego prowadzącego przedmiot: intencją nauczyciela jest jak najlepsze przekazania wiedzy i umiejętności w zakresie nowoczesnych i nietypowych zastosowań cytometrii przepływowej (w tym nauczenie obsługi podstawowej aparatury, swobodnej pracy z cytometrem przepływowym i interpretacji uzyskanych wyników). Intencją nauczyciela jest także nauka znajdowania odpowiedniego rozwiązania diagnostycznego z wykorzystaniem cytometrii przepływowej w przypadku określonych jednostek chorobowych, nauka interpretacji uzyskanych wyników oraz zaznajomienie studenta z ograniczeniami zastosowania wymienionych testów, jak również nauka realizowania określonych zadań z zakresu nowoczesnej diagnostyki z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Pojęcie fluorescencji; pojęcie i rodzaje fluorochromów; ogólna wiedza dotycząca biologii komórki prawidłowej i nowotworowej oraz etiopatogenezy wymienionych powyżej chorób; znajomość budowy i funkcji chromosomu; znajomość podstawowych pojęć z dziedziny biologii, genetyki i cytogenetyki, podstawowa wiedza z kursów immunologii i immunopatologii.	

12. Efekty kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Przedmiotowe efekty kształcenia	Odniesienie do wzorcowych efektów kształcenia
P_W01	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego, a także potrafi go uruchomić, wykalibrować i przygotować do wykonania analizy.	K_W016
P_W02	Student zna rodzaje i charakterystykę materiału biologicznego,	K_W17

	zasady i metodykę pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania materiału do analizy cytometrycznej.	K_W19 K_W22
P_W03	Student zna i rozumie procesy zachodzące w organizmie na poziomie komórkowym i genetycznym w warunkach fizjologicznych i w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	K_W02 K_W09 K_W12
P_W04	Student zna rolę, kryteria doboru oraz metodologię badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego stosowanych w rozpoznawaniu, rokowaniu, terapii i monitorowaniu procesu chorobowego oraz w profilaktyce omawianych jednostek chorobowych a także zna zasady planowania i realizacji procesu badawczego, formułowania wniosków, cytowań oraz prezentowania wyników, także w języku angielskim oraz formułuje wnioski z własnej pracy na podstawie krytycznej analizy i statystycznej oceny uzyskanych wyników oraz dyskusji z danymi zawartymi w aktualnym piśmiennictwie specjalistycznym.	K_W16 K_W37 K_U46
P_W05	Student zna pojęcie, zasady i zastosowanie cytometrii in vivo oraz zastosowanie cytometrii w medycynie sądowej, biotechnologii roślin i zwierząt.	K_W16
P_U01	Student potrafi posługiwać się metodologią procedur badawczych, sporządzać raporty, prezentować wyniki w formie ustnej i pisemnej uzyskane w analizie cytometrycznej.	K_U40 K_U44
P_U02	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego, sposoby jego regulacji oraz teorie starzenia się komórek, śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii), nowotworzenia i związane z nim procesy komórkowe oraz potrafi zaprojektować badanie wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyniki.	K_U06 K_U10 K_U11
P_U03	Student charakteryzuje cechy ludzkich komórek macierzystych i potrafi je identyfikować z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	K_U06 K_U10 K_U11

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych				
	wykład	seminarium	ćwiczenia	inne	e-learning
P_W01		x			
P_W02		x			
P_W03		x			
P_W04		x			
P_W05		x			
P_U01		x			
P_U02		x			
P_U03		x			

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Seminaria		**Liczba godzin**
S1	Techniczne aspekty cytometrii przepływowej (procedura doboru i	2

	zabezpieczenia materiału do badań, uruchamiania, kalibracji cytometru, projektowania eksperymentu).	
S2	Możliwości zastosowań cytometrii przepływowej w diagnostyce chorób wieloczynnikowych (RZS, cukrzyca typu I, autoimmunologiczne zapalenie wątroby, zespół Sjögrena).	2
S3	Wykorzystanie cytometrii przepływowej w transplantologii	2
S4	Aspekty praktycznego zastosowania analizy cytometrycznej w chorobach układu krążenia.	2
S5	Możliwości zastosowań cytometrii przepływowej w cytogenetyce.	2
S6	Wykorzystanie cytometrii przepływowej w biotechnologii roślin.	2
S7	Cytometria przepływowa jako nowoczesne narzędzie stosowane w biotechnologii zwierząt.	2
S8	Cytometria przepływowa in vivo i możliwości zastosowania cytometrii w medycynie sądowej.	2
S9	Cytometria przepływowa w diagnostyce hematologicznej (oznaczanie choroby resztkowej w białaczkach ostrych i przewlekłych – nauka interpretacji wyników).	2
S10	Miejsce cytometrii przepływowej w diagnostyce niedoborów odporności.	2
S11	Diagnostyka niepłodności partnerskiej – możliwości zastosowania cytometrii przepływowej.	2
S12	Nowoczesna diagnostyka i terapia nowotworów – miejsce cytometrii przepływowej cz. I (m. in. ocena żywotności i zdolności do proliferacji, analiza cyklu komórkowego, apoptozy, autofagii, oznaczanie markerów angiogenezy, przerzutowania).	2
S13	Nowoczesna diagnostyka i terapia nowotworów – miejsce cytometrii przepływowej cz. II (m. in. oznaczanie markerów oporności wielolekowej, zastosowanie w terapii antyangiogennej i spersonalizowanej).	2
S14	Cytometria przepływowa w analizie i separacji komórek macierzystych.	2
S15	Obrazowanie danych i analiza wyników uzyskanych z wykorzystaniem cytometrii przepływowej (analiza, nauka interpretacji wyników i przedstawiania wyników).	2
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia

15.1 Wykłady	Wykład informacyjny, konwersatoryjny, interaktywny z pokazem multimedialnym.
15.2 Seminarium	Prelekcja wstępna, dyskusja, wyjaśnianie i objaśnianie zagadnień niezrozumiałych dla studenta w procesie samokształcenia, metody aktywizujące: metody problemowe, metoda analizy przypadków.

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
P_W01	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W02	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub	min. 60% poprawnych

	testowymi	odpowiedzi.
P_W03	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W04	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi oraz interpretacją wyników	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_W05	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi oraz interpretacją wyników	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_U01	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_U02	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi	min. 60% poprawnych odpowiedzi.
P_U03	Sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi i/lub testowymi oraz interpretacją wyników	min. 60% poprawnych odpowiedzi.

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	udział w seminariach	30h
	obecność na kolokwium zaliczeniowym	1h
	konsultacje	8h
	łącznie	**39h**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	30h
	przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	6h
	rozwiązywanie zadanych zadań problemowych	2h
	łącznie	**38h**
Łącznie		**77**
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 za nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Zeman K. Cytometria przepływowa w badaniach diagnostycznych układu odpornościowego. [w:] Kowalski ML, red. Immunologia kliniczna. Łódź: Mediton, 2000 str. 837-852.
2. Podstawy cystometrii. [w:] Wiktorowicz K, red. Ćwiczenia z immunodiagnostyki. Poznań: Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, 2001 str. 42-57.
3. Testy immunologiczne. [w:] Lydgard PM, Whelan A, Fanger MW. Krótkie wykłady. Immunologia. Warszawa: PWN 2001 str. 314-317.
4. Kawiak J. Cytometria przepływowa – badania immunocytometryczne. [w:] Zabel M, red. Immunocytochemia. Warszawa: PWN, 1999 str. 260-284.

19.2. Uzupełniająca

1. Wybrane artykuły naukowe polsko- lub angielskojęzyczne wskazywane na bieżąco przez asystentów
2. Kaczmarek A. , Osawa T., Leporowska E. Mackiewicz A. Rola i miejsce cytometrii przepływowej w

diagnostyce klinicznej. Wapółczesna onkologia 2002, 6(6):366-373.
3. Sędek Ł., Szczepański T., Mazur B. Techniczne aspekty cytometrii przepływowej. Journal of Laboratory Diagnostic 2010, 46(4):415-420.
4. Skotny A., Pucińska J. Współczesna cytometria przepływowa. Acta Bio-Optica et Informatica Medica 2013, 19(1):3-11.

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie	
20.1. Liczebność grup	Ustalana zarządzeniami J.M. Rektora
20.2. Materiały do zajęć	Prezentacje multimediale, protokoły procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, wydruki wyników z różnego typu analiz prowadzonych z zastosowaniem cytometru przepływowego
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	Sala seminaryjno-ćwiczeniowa nr 3.32 w Katedrze i Zakładzie Genetyki Medycznej, 41-200 Sosnowiec, Jedności 8 (kampus B)
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Genetyki Medycznej, 41-200 Sosnowiec, Jedności 8 (kampus B), 2 godziny 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	Nie zna budowy, zasady działania i nie potrafi uruchomić cytometru przepływowego.	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego, ale nie potrafi go uruchomić.	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego i potrafi go uruchomić.	Student zna budowę i zasadę działania cytometru przepływowego i potrafi go uruchomić i wykalibrować a także rozwiązać podstawowe problemy związane z jego techniczną obsługą.
P_W02	Student nie zna rodzajów, charakterystyki, zasad pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania materiału do analizy cytometrycznej.	Student zna rodzaj i charakterystykę materiału wykorzystywanego w analizie cytometrycznej, ale nie zna zasad jego pobierania, transportu, przechowywania i przygotowania do analizy.	Student zna rodzaj i charakterystykę materiału wykorzystywanego w analizie cytometrycznej, zna zasadę jego pobierania, transportu, przechowywania, ale nie potrafi przygotować go do analizy.	Student zna rodzaj i charakterystykę materiału wykorzystywanego w analizie cytometrycznej, zna zasadę jego pobierania, transportu, przechowywania oraz potrafi przygotować go do analizy.
P_W03	Student nie zna i nie rozumie podstawowych procesów zachodzących na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	Student zna i rozumie niektóre z podstawowych procesów zachodzących na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	Student zna i rozumie większość z podstawowych procesów zachodzących na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych.	Student zna i rozumie wszystkie podstawowe procesy zachodzące na poziomie komórkowym i genetycznym w przypadku omawianych jednostek chorobowych i potrafi je ze sobą powiązać.
P_W04	Student nie zna roli, kryteriów doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Nie wie, jakie analizy powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych. Nie zna zasad planowania i realizacji badań oraz nie potrafi samodzielnie	Student zna rolę, niektóre kryteria doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Potrafi dobrać niektóre analizy, jakie powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych. Zna zasady planowania i realizacji badań, ale nie potrafi samodzielnie sformułować	Student zna rolę, większość kryteriów doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Potrafi dobrać większość analiz, jakie powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych	Student zna rolę, kryteria doboru i metodologii badań z wykorzystaniem cytometru przepływowego. Potrafi dobrać analizy, jakie powinny być przeprowadzone w przypadku oceny rokowania, skuteczności terapii oraz monitorowaniu procesu chorobowego w przypadku omawianych jednostek chorobowych.

	i z pomocą sformułować wniosków w oparciu o dostępne wyniki badań.	wniosków w oparciu o dostępne wyniki badań.	jednostek chorobowych. Zna zasady planowania i realizacji badań, potrafi samodzielnie sformułować wnioski w oparciu o dostępne wyniki badań.	Zna zasady planowania i realizacji badań, potrafi samodzielnie sformułować wnioski w oparciu o dostępne wyniki badań.
P_W05	Student nie zna pojęcia, zasad i zastosowania cytometrii in vivo.	Student zna pojęcie, i podstawowe zasady cytometrii in vivo, ale nie zna jej zastosowań.	Student zna pojęcie, zasady i niektóre z zastosowań cytometrii in vivo.	Student zna pojęcie, zasady i niektóre z zastosowań cytometrii in vivo.
P_U01	Student nie zna i nie potrafi posługiwać się metodologią procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, nie potrafi sporządzić raportu z przeprowadzonej analizy i zaprezentować jej wyników. Nie dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.	Student zna niektóre z procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, ale nie potrafi sporządzić raportu z przeprowadzonej analizy i ma problem z zaprezentowaniem jej wyników. W stopniu średnim dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.	Student zna większość z procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, potrafi sporządzić raport z przeprowadzonej analizy i z pomocą nauczyciela zaprezentować jej wyniki. Dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.	Student zna i potrafi posługiwać się metodologią procedur badawczych stosowanych w analizie cytometrycznej, potrafi sporządzić raport z przeprowadzonej analizy i zaprezentować jej wyniki. Dąży do pogłębienia wiedzy merytorycznej i praktycznej.
P_U02	Student nie potrafi opisać etapów cyklu komórkowego i sposobów jego regulacji. Nie zna teorii starzenia się komórek, podstaw procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Nie potrafi zaprojektować badania wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyników.	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego i niektóre ze sposobów jego regulacji. Zna teorię starzenia się komórek, podstawy procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Nie potrafi zaprojektować badania wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyników.	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego i sposoby jego regulacji. Zna teorię starzenia się komórek, podstawy procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Potrafi z pomocą nauczyciela zaprojektować badania wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyniki.	Student potrafi opisać etapy cyklu komórkowego i sposoby jego regulacji. Zna teorię starzenia się komórek, podstawy procesu śmierci komórkowej (apoptozy i autofagii) oraz procesu nowotworzenia. Potrafi samodzielnie zaprojektować badania wymienionych procesów z wykorzystaniem cytometru przepływowego i zinterpretować ich wyniki.
P_U03	Student nie zna cech ludzkich komórek macierzystych i nie potrafi ich identyfikować z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	Student zna niektóre cechy ludzkich komórek macierzystych, ale nie potrafi ich identyfikować z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	Student zna większość cech ludzkich komórek macierzystych i potrafi je identyfikować z wykorzystaniem cytometru przepływowego.	Student dokładnie cechy ludzkich komórek macierzystych i potrafi je samodzielnie identyfikować z wykorzystaniem cytometru przepływowego.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności dla wszystkich efektów kształcenia osiągają średnią punktację powyżej 98%.