

SYLABUS

Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Medycznym w Białymstoku
dotyczy cyklu kształcenia rozpoczynającego się w roku akademickim 2026/2027

Dyscyplina, w której prowadzona jest szkoła doktorska	nauki medyczne nauki farmaceutyczne nauki o zdrowiu					
Nazwa przedmiotu/modułu	Zajęcia fakultatywne II Metabolomika					
1. Jednostka realizująca	Zakład Biochemii Lekarskiej, Centrum Badań Klinicznych					
2. e-mail jednostki	cbk@umb.edu.pl					
3. Wydział	Wydział Lekarski z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim					
Język przedmiotu/modułu	☒ polski ☐ angielski					
Typ przedmiotu/modułu	☐ obowiązkowy ☒ fakultatywny					
Rok kształcenia w szkole doktorskiej	☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV					
Liczba godzin w ramach poszczególnych form zajęć	Wykłady:	Seminaria:	Ćwiczenia:	Konsultacje:	Sumaryczna liczba godzin kontaktowych	6
	0	5	0	1	Liczba punktów ECTS	*
Cel przedmiotu/modułu	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy i umiejętności doktorantów w zakresie wykorzystania metod analitycznych opartych na technikach chromatograficznych (cieczowa i gazowa) połączonych ze spektrometrią mas, tj. LC-MS i GC-MS do prowadzenia badań metabolomicznych z uwzględnieniem planowania i przeprowadzania badań oraz sposobów analizy i prezentacji uzyskanych wyników.					
Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, samodzielna praca doktoranta z wykorzystaniem komputera z dostępem do Internetu, dyskusja z nauczycielem i pozostałymi doktorantami.					
Narzędzia dydaktyczne	Rzutnik multimedialny, komputery z dostępem do internetu.					
Imię i nazwisko osoby prowadzącej przedmiot (tytuł/stopień naukowy lub zawodowy)	Prof. dr hab. Michał Ciborowski					
Skład zespołu dydaktycznego	Prof. Dr hab. Michał Ciborowski (Zakład Biochemii Lekarskiej) Dr Joanna Barbara Godzień (Centrum Badań Klinicznych)					
Symbol i nr przedmiotowego efektu uczenia się	Efekty uczenia się			Odniesienie do efektów uczenia się	Metody (formujące i podsumowujące) weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się	
wiedza						
P-W01	Zna i rozumie metodologię badań <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i> stosowanych w naukach medycznych, naukach farmaceutycznych lub naukach o zdrowiu oraz naukach pokrewnych.			SD-W04	Formujące: – obserwacja pracy doktoranta – ocena aktywności doktoranta – zaliczenie seminarium	
P-W02	Wykazuje znajomość pojęć i praktycznych zastosowań biostatystycznej oceny wyników badań w naukach medycznych, naukach farmaceutycznych lub naukach o zdrowiu.			SD-W05	Podsumowujące: zaliczenie przedmiotu	
P-W03	Zna źródła informacji naukowej i mechanizmy budowania strategii wyszukiwania informacji, w tym korzystania z internetowych baz danych.			SD-W02		
umiejętności						
P-U01	Potrafi świadomie wykorzystywać nowoczesne metody <i>in vivo</i> i <i>in vitro</i> w badaniach biomedycznych i farmaceutycznych oraz w zakresie nauk pokrewnych.			SD-U03	Formujące: – obserwacja pracy doktoranta – ocena aktywności doktoranta – zaliczenie seminarium	
P-U02	Potrafi zastosować metody statystyczne do opracowania wyników badań naukowych, w tym wyników badań własnych.			SD-U06	Formujące: zaliczenie przedmiotu	
P-U03	Potrafi wnioskować na podstawie wyników badań naukowych.			SD-U08		

kompetencje społeczne				
P-K01	Jest gotów do współpracy z otoczeniem nauki/biznesu w celu rozwoju myśli twórczej z pełną odpowiedzialnością za skutki działań własnych.	SD-K02	Formujące: – obserwacja pracy doktoranta – dyskusja w czasie zajęć – ocenianie ciągłe (obserwacja pracy doktoranta)	
P-K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych pracownika nauki, w tym inicjowania działań na rzecz otoczenia społecznego.	SD-K03	Podsumowujące: – zaliczenie przedmiotu	
nakład pracy doktoranta (bilans punktów ECTS)				
	Forma aktywności	Liczba godzin		
Zajęcia wymagające udziału nauczyciela	Realizacja przedmiotu: wykłady (wg planu studiów)	0		
	Realizacja przedmiotu: ćwiczenia (wg planu studiów)	0		
	Realizacja przedmiotu: seminaria (wg planu studiów)	5		
	Konsultacje	1		
	Łącznie	6		
Samodzielna praca doktoranta	Przygotowanie się do ćwiczeń	0		
	Przygotowanie się do seminariów	2		
	Przygotowanie się do egzaminu lub zaliczenia końcowego i udział w egzaminie/zaliczeniu	0		
	Przygotowanie prezentacji/pracy doktorskiej	0		
	Łącznie	2		
	Sumaryczne obciążenie doktoranta	8		
	Liczba punktów ECTS	*		
Treści programowe				
Treść zajęć		Forma zajęć	liczba godzin	Symbol przedmiotowego efektu uczenia się
Historia metabolomiki, podstawowe definicje, sposoby (analizy celowane i niecelowane) i techniki wykorzystywane do oznaczania metabolitów z naciskiem na chromatografię cieczową i gazową w połączeniu ze spektrometrią mas (LC-MS, GC-MS). Podstawy technik, rodzaje analizatorów mas. Projektowanie badań metabolomicznych: dobór grup badanych, zbieranie i przechowywanie materiału biologicznego, planowanie eksperymentu. Analiza i kontrola jakości uzyskanych danych, sposoby identyfikacji metabolitów. Analiza szlaków metabolicznych, prezentacja wyników przeprowadzonych badań.		Seminaria	5	P-W01-03 P-U01-03 P-K01-02
Literatura podstawowa (1-3 pozycje)	1. The Handbook of Metabolic Phenotyping (Elsevier) Edited by: J. C. Lindon, J. K. Nicholson and E. Holmes. Elsevier 2019; ISBN 978-0-12-812293-8. 2. Proteomika i metabolomika (Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego) Autorzy: J. Silberring, A. Kraj, A. Drabik. Warszawa 2019; ISBN: 9788323507659. 3. Metabolomics: From Fundamentals to Clinical Applications (Springer Cham) Edited by A. Sussulini. Springer Nature Switzerland AG 2017; ISBN: 978-3-319-47655-1.			
Literatura uzupełniająca (1-3 pozycje)	1. Spektrometria Mas (Wydawnictwo AGH) Edytorzy: P. Suder, A. Bodzoń-Kułakowska, J. Silberring. Kraków 2016; ISBN: 978-83-7464-848-6. 2. Godzien J., Ciborowski M., Angulo S., Barbas C. From numbers to a biological sense: How the strategy chosen for metabolomics data treatment may affect final results. A practical example based on urine fingerprints obtained by LC-MS. Electrophoresis (2013) 34(19):2812-26. 3. Kirwan J.A., Gika H., Beger R.D., Bearden D., Dunn W.B., Goodacre R., Theodoridis G., Witting M., Yu L.R., Wilson I.D. Quality assurance and quality control reporting in untargeted metabolic phenotyping: mQACC recommendations for analytical quality management. Metabolomics (2022) 18(9):70.			
Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu (zgodnie z Regulaminem przedmiotu/jednostki)				
Sposób zaliczenia zajęć		zaliczenie		
Zasady zaliczania nieobecności		nieobecność musi być usprawiedliwiona (usprawiedliwieniem może być jedynie zwolnienie lekarskie lub usprawiedliwienie nieobecności poświadczane przez Dyrektora Szkoły Doktorskiej), a wymagane treści programowe – zaliczone		

<i>Możliwości i formy wyrównywania zaległości</i>	zaliczenie materiału omawianego na zajęciach, na których doktorant był nieobecny			
<i>Zasady dopuszczenia do egzaminu/zaliczenia</i>	doktorant uzyskuje zaliczenie przedmiotu na podstawie oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji prowadzonej podczas seminariów			
<i>Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się z przedmiotu zakończonego zaliczeniem (opisowe, procentowe, punktowe, inne....)</i>				
Do uzyskania zaliczenia doktorant powinien uzyskać minimum 60% w zakresie ocenianych obszarów uczenia się. Warunki zaliczenia – zaliczenie na podstawie wiedzy, umiejętności i kompetencji doktoranta ocenianych podczas zajęć.				
<i>Kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się z przedmiotu zakończonego egzaminem (opisowe, procentowe, punktowe, inne....)</i>				
<i>na ocenę 3</i>	<i>na ocenę 3,5</i>	<i>na ocenę 4</i>	<i>na ocenę 4,5</i>	<i>na ocenę 5</i>

Opracowanie sylabusu (imię i nazwisko) Prof. dr hab. Michał Ciborowski

Data sporządzenia sylabusu: 10.03.2026 r.

* punkty ECTS liczbie 2 zostaną przyznane po zrealizowaniu 10 h zajęć w ramach modułu „Fakultet zawodowy II”