

Sylabus 2019/2020														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	BIOCHEMIA BIOCHEMISTRY								Grupa szczegółowych efektów kształcenia					
									Kod grupy A	Nazwa grupy Biomedyczne i Humanistyczne Podstawy Farmacji				
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej													
Kierunek studiów	Farmacja													
Specjalności														
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
Forma studiów	X stacjonarne X niestacjonarne													
Rok studiów	III								Semestr studiów:	X zimowy <input type="checkbox"/> letni				
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy X podstawowy													
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
Jednostka realizująca przedmiot	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:														
	45					60							105	
Semestr letni:														



Razem w roku: 105														
	45					60							105	
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji) C1. Zdobyć wiedzę na temat budowy i funkcji: białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych, hormonów i witamin. C2. Poznać procesy biochemiczne zachodzących w organizmie człowieka w warunkach fizjologicznych oraz patologicznych (choroby cywilizacyjne). C3. Zrozumienie biochemicznych i molekularnych podstaw przemian zachodzących w żywym organizmie. C4. Poznać mechanizmów wpływu ksenobiotyków, w tym leków, na procesy biochemiczne.														
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:														
Numer efektu kształcenia przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi				Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)				Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol				
W 01	A.W9.	-Zna budowę i funkcje biologiczne białek, lipidów, węglowodanów, kwasów nukleinowych oraz hormonów i witamin.				- Weryfikowanie nabytej wiedzy przez zaliczenie czterech częściowych sprawdzianów w semestrze lub kolokwium końcowego (zaliczeniowego), przy braku wymaganej punktacji ze sprawdzianów częściowych. -Zdanie egzaminu końcowego.				WY, CL, SK				
W 02	A.W10.	-Zna strukturę i funkcję błon biologicznych oraz mechanizmy transportu przez błony.				j.w.								



W 03	A.W11.	-Zna molekularne aspekty transdukcji sygnału.	j.w.	
W 04	A.W12.	- Zna główne szlaki metaboliczne i ich współzależności, mechanizmy regulacji metabolizmu i wpływu leków na te procesy	j.w.	
W 05	A.W33.	-Rozumie istotę regulacji metabolicznych.	j.w.	
W 06	A.W34.	-Zna zasady pracy i podstawowe techniki stosowane w laboratorium biochemicznym.	j.w	
U 01	A.U8.	-Stosuje wiedzę biochemiczną do analizy i oceny procesów fizjologicznych i patologicznych, w tym do oceny wpływu leków i substancji toksycznych na te procesy.	-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego. -Sprawdzanie poprawności wykonanych ćwiczeń i sporządzonych sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń i prawidłowości wyciągniętych wniosków.	CL, SK
U 02	A.U23.	-Umie zinterpretować wyniki testów diagnostycznych dostępnych w aptece.	j.w.	CL, SK



U 03	A.U9.	-Wykrywa i oznacza białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, lipidy, hormony i witaminy w materiale biologicznym.	j.w.	CL, SK
U 04	A.U24.	-Umie wykonać test typu ELISA (hormony).	j.w.	CL, SK
U 05	A.U25.	-Potrafi sporządzić liposomy i określić pojemność ich zamykania.	j.w.	CL, SK
U 06	A.U10.	-Wykonuje badania kinetyki reakcji enzymatycznych.	j.w.	CL, SK
U 07	A.U26.	--Potrafi oznaczyć aktywność enzymu w materiale biologicznym.	j.w.	CL, SK
U 08	A.U13.	-Potrafi wyizolować RNA z drożdży i zanalizować skład biochemiczny preparatu.	j.w.	CL, SK
K 01	B.K.2.	-Potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.	-Obserwacja postawy studenta przez prowadzącego.	CL,SK
K 02	A.K8.	-Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole.	j.w.	
K 03	A.K9.	-Wykazuje dbałość o	j.w.	



K 04	A.K10.	stanowisko pracy w laboratorium. -Zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biochemicznym.	j.w.	
<p>** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM – ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK – samokształcenie, EL- E-learning.</p>				
<p>Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:</p> <p>Wiedza: 5</p> <p>Umiejętności: 4</p> <p>Kompetencje społeczne: 4</p>				
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):				
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)			Obciążenie studenta (h)	
1. Godziny kontaktowe:			105	
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):			105	
Sumaryczne obciążenie pracy studenta			210	
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu			7	
Uwagi				
Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)				
Wykłady				
1. Aminokwasy (definicja, struktura, podziały) i ich pochodne o znaczeniu biologicznym.				
2. Peptydy (nazewnictwo, najważniejsze peptydy o znaczeniu biologicznym).				
3. Białka (podział, funkcje, struktura).				
4. Hemoproteiny (hemoglobina, mioglobina, cytochromy), budowa, funkcje. Hb jako przykład białka allosterycznego. Efekt Bohra.				
5. Enzymy jako biokatalizatory reakcji chemicznych. Budowa enzymów, koenzymy i ich funkcje. Klasyfikacja biochemiczna enzymów. Czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną. Witaminy. Mechanizmy kontroli aktywności enzymatycznych (sprzężenie zwrotne, allosteria, modyfikacje, ograniczona proteoliza). Enzymy kluczowe.				
6. Przemiany węglowodanów w organizmie (glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza, glikogenogeneza, szlak pentozowy). Istota podstawowych szlaków przemian cukrów, poszczególne etapy, regulacja, powiązania i wydajność energetyczna. Metabolizm galaktozy i fruktozy.				
7. Przemiany lipidów (β-oksydacja kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli, powstawanie związków ketonowych). Cholesterol (funkcje, biosynteza,				



regulacja) oraz jego produkty przemian (witamina D, hormony steroidowe, sole kwasów żółciowych).

8. **Przemiany wielonienasyconych kwasów tłuszczowych** (szlak cyklooksygenazy i lipooksygenazy). Lipoproteiny osocza i ich główne przemiany. Peroksydacja lipidów. Fosfolipidy (rodzaje, biosynteza, rozkład, lecytyna). Sfingolipidy i glikolipidy.
9. **Struktura i replikacja DNA** oraz synteza i dojrzewanie RNA. Mutageneza i systemy naprawy DNA.
10. **Biosynteza białka** i jego modyfikacje potranslacyjne (przemiany potranslacyjne, kierowanie białek, glikozylacja).
11. **Metabolizm azotu** (wiązanie i asymilacja azotu, ogólny schemat przemian aminokwasów. Cykl mocznikowy i jego bloki enzymatyczne. Fenylketonuria).
12. **Podstawowe etapy utleniania tkankowego** (cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, fosforylacja oksydacyjna). Poszczególne etapy tych przemian ich sens i wydajność energetyczna. Transport przez błonę mitochondrialną. Utleniania bezpośrednie (tworzenie RFT, systemy antyoksydacyjne). Molekularne mechanizmy biotransformacji leków.
13. **Anabolizm i katabolizm**. Integracja i regulacja procesów metabolicznych. **Leki jako modyfikatory procesów metabolicznych** (przypomnienie przykładów podawanych podczas niniejszych wykładów).
14. **Transport przez błony**. Rodzaje transportu substancji niskocząsteczkowych. Biochemiczne aspekty transportu makrocząsteczek (fagocytoza, pinocytoza i endocytoza kierowana receptorami).
15. **Sygnalizacja komórkowa** (rodzaje, receptory powierzchniowe komórki, wtórne cząsteczki sygnałowe, hormony).

Seminaria

Ćwiczenia

1. **Budowa i właściwości aminokwasów**. Przypomnienie wzorów aminokwasów i ich podstawowych właściwości oraz stosowanych podziałów. Reakcje charakterystyczne dla wszystkich aminokwasów oraz reakcje charakterystyczne dla poszczególnych aminokwasów (tyrozyna, tryptofan, cystyna, cysteina, arginina).
2. **Struktura i właściwości białek**. Roztwory białek jako koloidy. Denaturacja białek. Reakcje z jonami metali.
3. **Metody izolacji i rozdziału białek z materiału biologicznego** (ekstrakcja, homogenizacja, wirowanie, wysalanie, dializa, rodzaje chromatografii).
4. **Metody pomiaru stężenia białek** (pomiar absorbancji, metoda biuretowa, metoda Lowry'ego, metoda Bradforda).
5. **Budowa i właściwości enzymów** (struktura, koenzymy-witaminy, klasyfikacja enzymów, zapoznanie się z enzymami stosowanymi w lecznictwie, oznaczenie aktywności metodą kolorymetryczną - kwaśna fosfataza)
6. **Aktywność enzymatyczna soków trawiennych**. Zapoznanie się z istotą procesu trawienia i enzymami w nim uczestniczącymi, wykrywanie aktywności proteolitycznej i lipolitycznej.



- 7. Kinetyka reakcji enzymatycznej i typy hamowania.** Zapoznanie się z parametrami charakteryzującymi reakcją enzymatyczną i rodzajem jej inhibicji. Wyznaczenie stałej Michaelisa i szybkości maksymalnej. Miareczkowanie enzymu inhibitorem.
- 8. Diagnostyczne wykorzystanie oznaczeń enzymatycznych.** Diagnostyczny podział enzymów. Pojęcie izoenzymu. Oznaczenie aktywności aminotransferaz w surowicy krwi.
- 9. Zastosowanie enzymów w biotechnologii.** Zasada chromatografii powinowactwa. Oczyszczanie trypsyny na kolumnie z inhibitorem.
- 10. Zastosowanie enzymów w metodach analitycznych.** Zasada testu ELISA i jego rodzaje. Oznaczenie stężenia hormonu (FT₃) testem ELISA.
- 11. Cukry.** Omówienie podstawowych właściwości i podziałów oraz przykładów zastosowania cukrów w lecznictwie. Wykonanie reakcji charakterystycznych. Oznaczenie glukozy w surowicy krwi jako parametru diagnostycznego cukrzycy. Ogólny zarys podłoża biochemicznego choroby.
- 12. Kwasy nukleinowe.** Przypomnienie podstawowych właściwości kwasów nukleinowych. Zapoznanie się z zastosowaniem kwasów nukleinowych w medycynie. Izolacja RNA z drożdży, określenie czystości preparatu, kwaśna hydroliza i reakcje charakterystyczne dla poszczególnych składników biochemicznych.
- 13. Lipidy.** Przypomnienie charakterystyki i podziału lipidów. Omówienie lipoprotein surowicy krwi i ich roli w miażdżycy. Oznaczanie cholesterolu i beta-lipoprotein w surowicy krwi.
- 14. Liposomy.** Definicja. Techniki otrzymywania. Określenie pojemności zamykania liposomów.

Inne

Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

1. **Laboratorium z biochemii dla studentów farmacji**, red. Jakub Gburek, AM Wrocław 2011
2. **Krótkie wykłady. Biochemia**, red. Hames B.D., Hooper N.M. i inni: PWN, Warszawa 2019
3. **Biochemia**. red. Bańkowski E., EDRA Urban & Partner, Wrocław 2016

Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)

1. **Biochemia. Krótki kurs**, red. Tymoczko J.L., Berg J.M., Stryer L. PWN, Warszawa 2013
2. **Biochemia**, red. Ferrier D.R. EDRA Urban & Partner, Wrocław 2018
3. **Biochemia Harpera**, red. Murray R.K., Granner D.K. i inni.: PZWL, Warszawa 2018

Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)

Laboratorium, aparatura pomiarowa (wagi, pH-metry, kolorymetry, czytnik do pomiarów typu ELISA, rzutnik multimedialny, HPLC, spektrofotometr, fluorymetr).

Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)

Odbyty kurs z biologii, chemii nieorganicznej, organicznej, chemii fizycznej. Zaopatrzenie się w odzież ochronną, rękawiczki jednorazowe oraz dzienniczek laboratoryjny. Zapoznanie się z programem ćwiczenia i teoretyczne przygotowanie się do niego przed przystąpieniem do części



eksperymentalnej, w tym powtórzenie wiadomości wcześniej nabytych np. na chemii organicznej.

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny)

- Aby zaliczyć przedmiot student winien: uzyskać zaliczenie z ćwiczeń i zdać egzamin końcowy.
- Do zaliczenia ćwiczeń wymagana jest obecność i aktywny udział we wszystkich ćwiczeniach, przewidzianych regulaminem studiów. Zaliczenie następuje na podstawie wyników z trzech pisemnych lub ustnych sprawdzianów cząstkowych z materiału teoretycznego i sprawdzianu z obliczeń biochemicznych. Sprawdziany wiedzy mogą być przeprowadzone w formie pytań testowych lub pytań otwartych. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest uzyskanie minimum 61% treści prawidłowych w odpowiedziach na zadane pytania. W przypadku uzyskania średniej oceny niższej niż dostateczny przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego (końcowego). Kryteria oceny do zaliczenia ćwiczeń na: bardzo dobry, ponad dobry, dobry, dość dobry i dostateczny to odpowiednio, co najmniej: 96, 91, 81, 71 i 61% treści prawidłowych w odpowiedziach na zadane pytania.
- Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej z egzaminu jest udzielenie odpowiedzi zawierającej minimum 61% treści prawidłowych na zadane pytania (wybranych z 110 zagadnień egzaminacyjnych, znanych studentom i pokrywających się z treściami podanych wyżej programów wykładów i ćwiczeń). Poszczególne pytania obejmują takie działy jak: (1) białka + enzymy, (2) cukry + lipidy, (3) kwasy nukleinowe, (4) gospodarkę azotową + utleniania tkankowe i (5) pozostałe działy.

Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem,)
Bardzo dobra (5,0)	gdy odpowiedzi zawierają 96-100% treści prawidłowych
Ponad dobra (4,5)	gdy odpowiedzi zawierają 91-95% treści prawidłowych
Dobra (4,0)	gdy odpowiedzi zawierają 81-90% treści prawidłowych
Dość dobra (3,5)	gdy odpowiedzi zawierają 71-80% treści prawidłowych
Dostateczna (3,0)	gdy odpowiedzi zawierają 61-70% treści prawidłowych



Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej,
Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich
ul. Borowska 211A, 50-556 Wrocław
tel 71 7840303
e-mail: jakub.gburek@umed.wroc.pl

Koordinator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email

Prof. dr hab. Jakub Gburek, tel.: 71 7840303, jakub.gburek@umed.wroc.pl

Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć.

Jakub Gburek, prof. dr hab. n. farm. – wykłady, ćwiczenia
Jolanta Zuwała-Jagiełło, dr hab. n. farm. – wykłady, ćwiczenia
Krzysztof Gołąb, dr n. farm. – wykłady, ćwiczenia
Bogusława Konopska, dr n. farm. – wykłady, ćwiczenia
Ewa Żurawska-Płaksej, dr n. farm. – wykłady, ćwiczenia
Ewa Grzebyk, dr n. farm. – wykłady, ćwiczenia
Joanna Dynysiewicz-Górka, mgr. inż. biotechnol. – wykłady, ćwiczenia
Katarzyna Juszczyńska, mgr anal. med. – wykłady, ćwiczenia
Agata Roge, mgr farm. (specjalista I stopnia z farmacji aptecznej) – ćwiczenia

Data opracowania sylabusu

26.03.2019

Sylabus opracował(a)

Prof. dr hab. Jakub Gburek

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....

Podpis Dziekana właściwego wydziału

.....