



Razem w roku:													
Katedra i Zakład Biochemii Lekarskiej	20		20			80							
<p>Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)</p> <p>C1. Przekazanie wiedzy na temat przemian metabolicznych podstawowych grup związków w normie i patologii.</p> <p>C2. Zapoznanie studentów z zaburzeniami metabolizmu prowadzącymi do patologii (w tym podstawami molekularnymi wybranych chorób).</p> <p>C3. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami badawczymi stosowanymi w biochemii.</p> <p>C4. Zapoznanie studentów z analizą i interpretacją wyników otrzymanych w eksperymentach biochemicznych (obliczenia, analiza wykresów itd.).</p> <p>C5. Stworzenie fundamentów biochemicznych ułatwiających studentowi pogłębione zrozumienie mechanizmów molekularnych stojących u podłoża wielu schorzeń, w kolejnych etapach edukacji medycznej.</p>													
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									
W01	B.W11 B.W12 B.W13 B.W14	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych; - charakteryzuje struktury I-, II-, III- oraz IV-rzędowe białek; zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie; - zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny; - zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu; opisuje procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek; zna koncepcje regulacji ekspresji genów; 	<p>Egzaminy pisemne ograniczone czasowo, w formie testów wielokrotnego wyboru, wielokrotnej odpowiedzi, wybory tak/nie, dopasowania odpowiedzi.</p> <p>Egzaminy ustne standaryzowane ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy na poziomie zrozumienia, analizy, syntezy, rozwiązywania problemów.</p>	WY, CA, CL									
W02	B.W15 B.W16	<ul style="list-style-type: none"> - opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych; - zna profile metaboliczne podstawowych narządów i układów; 	Sprawdziany pisemne w formie esejów, raportów, krótkich strukturyzowanych pytań.										
W03	B.W17	- zna pojęcia: potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny;	Sprawdziany ustne z dostępem i bez dostępu do podreczników.										
W04	B.W18 B.W19	- zna enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego											



	B.W20	w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia oraz zaburzenia z nimi związane; - zna konsekwencje niewłaściwego odżywiania, w tym długotrwałego głodowania, przyjmowania zbyt obfitych posiłków oraz stosowania niebilansowanej diety; - zna konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów oraz ich nadmiaru w organizmie;	Bezpośrednia obserwacja i ocena sprawności manualnej studenta, jego umiejętności rozwiązywania zadań problemowych i umiejętności przygotowania i prezentacji wybranych zagadnień naukowych.	
W05	B.W21 B.W26	- zna sposoby komunikacji między komórkami, a także między komórką a macierzą zewnątrzkomórkową oraz szlaki przekazywania sygnałów w komórce i przykłady zaburzeń w tych procesach prowadzące do rozwoju nowotworów i innych chorób; - zna mechanizm działania hormonów oraz konsekwencje zaburzeń regulacji hormonalnej;		
W06	B.W34	- zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.		
U01	B.U3	- oblicza stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;	Bezpośrednia obserwacja aktywności badawczej studenta oraz jego zdolności komunikacji społecznej, w tym w grupie wielokulturowej.	WY, CA, CL
U02	B.U5	- określa pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;		
U03	B.U6	- przewiduje kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;		
U04	B.U7	- opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, w szczególności określa jego zintegrowaną odpowiedź na wysiłek fizyczny, ekspozycję na wysoką i niską temperaturę, utratę krwi lub wody, nagłą pionizację, przejście od stanu snu do stanu czuwania;		
U05	B.U9 B.U10	- posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych; - obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów;		
U06	B.U11	- korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi;		
U07	B.U14	- planuje i wykonuje proste badanie		



	naukowe oraz interpretuje jego wyniki i wyciąga wnioski.		
<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: Wiedza: 5 Umiejętności: 5</p>			
Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):			
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)		Obciążenie studenta (h)	
1. Godziny kontaktowe:		120 (60+60)	
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):		118 (23+95)	
Sumaryczne obciążenie pracy studenta		238 (83+155)	
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu		10 (4,5+5,5)	
Uwagi			
<p>Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)</p>			
<p>Wykłady 18 zajęć po 50 minut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura i funkcja białek fibrylarnych i globularnych. Hormony peptydowe. 2. Enzymy – właściwości i kinetyka. 3. Mechanizmy działania i regulacja aktywności enzymatycznej. 4. Transport przez błony, receptory błonowe. 5. Cykl kwasów trikarboksylowych. Łańcuch oddechowy i fosforylacja oksydacyjna. 6. Stres oksydacyjny i potencjał antyoksydacyjny organizmu. 7. Funkcje i transport tłuszczów oraz zaburzenia przemiany lipidów. 8. Utlenianie i biosynteza kwasów tłuszczowych. 9. Metabolizm cholesterolu i jego zaburzenia. Budowa i funkcja prostaglandyn i leukotrienów. 10. Metabolizm węglowodanów (trawienie i wchłanianie, glikoliza, glukoneogeneza, cykl pentozofosforanowy). 11. Metabolizm glikogenu. Przemiana fruktozy i galaktozy. 12. Przemiana heteroglikanów. Regulacja metabolizmu węglowodanów. 13. Przemiana azotowa – metabolizm aminokwasów. Zaburzenia genetyczne. 14. Cykl mocznikowy. 15. Przemiana nukleotydów, porfiryn oraz barwników żółciowych. 16. Rola wątroby w metabolizmie (reakcje biotransformacji). Biochemia komórek krwi. 17. Metabolizm wybranych makroelementów – regulacja i zaburzenia. 18. Mechanizm działania hormonów peptydowych i sterydowych (witamina A i D₃). Receptory hormonów i witamin. Biochemia widzenia (rola witaminy A). 			
<p>Ćwiczenia audytoryjne 20 zajęć po 45 minut</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zajęcia organizacyjne. Wprowadzenie do biochemii. 2. Korelacja między strukturą i funkcją wybranych białek. 			



3. Kinetyka enzymatyczna. Typy inhibicji i ich znaczenie biomedyczne. Enzymy allosteryczne.
4. Regulacja metabolizmu poprzez kontrolę enzymatyczną (hamowanie zwrotne i regulacja kowalencyjna, izoenzymy, proenzymy).
5. Funkcje błon biologicznych i mechanizmy transportu błonowego na wybranych przykładach w tym czótenko glicerolo-3-fosforanowe i jabłczanowo-asparagininowe.
6. Oksydoreduktazy i ich kofaktory. Cykl Krebsa – znaczenie biomedyczne.
7. Kompleksy łańcucha oddechowego i zaburzenia jego funkcjonowania. Reaktywne formy tlenu i azotu oraz mechanizmy antyoksydacyjne.
8. Trawienie i wchłanianie lipidów. Lipoproteiny osocza i ich znaczenie biomedyczne.
9. Ciała ketonowe i ich znaczenie biomedyczne. Regulacja hormonalna metabolizmu kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli. Biochemia tkanki tłuszczowej.
10. Biochemia związków steroidowych (cholesterol, hormony steroidowe, witamina D).
11. Metabolizm glukozy i jej transport – transportery typu GLUT. Regulacja glikolizy i losy pirogronianu w zależności od typu i stanu komórki.
12. Źródła substratów dla glukoneogenezy; porównanie procesu z glikolizą. Cykl Corich i cykl alaninowy.
13. Regulacja allosteryczna i hormonalna przemian glikogenu. Metabolizm wybranych izomerów glukozy.
14. Przebieg i znaczenie biomedyczne szlaku heksozomonofosforanowego. Regulacja hormonalna przemian węglowodanów – implikacje zdrowotne.
15. Dekarboksylacja i aminy biogenne. Przemiany fenyloalaniny i tyrozyny – różnorodność szlaków metabolicznych i produktów biologicznie czynnych.
16. Metabolizm argininy i znaczenie biomedyczne powstających produktów. Degradacja hemu i znaczenie biomedyczne procesu.
17. Funkcje nukleotydów. Powstawanie kwasu moczowego i jego znaczenie biomedyczne.
18. Gospodarka wapniowo-fosforanowa i metabolizm żelaza. Endogenne regulatory procesów metabolicznych.
19. Biochemia skurczu mięśnia. Synteza kolagenu i jej zaburzenia.
20. Specyfika przemian biochemicznych w wątrobie. Rola wątroby w metabolizmie ksenobiotyków.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Zajęcia wprowadzające do semestru zimowego. Ilościowe oznaczanie fosforanów.
2. Oznaczanie aktywności aminotransferaz – badanie reakcji transaminacji.
3. Badanie kinetyki reakcji fosfatazowej.
4. Badanie reakcji katalizowanej przez peroksydazę. Badanie reakcji wykrzepiania.
5. Badanie reakcji enzymatycznej katalizowanej przez dehydrogenazę bursztynianową.
6. Badanie reakcji enzymatycznej katalizowanej przez katalazę.
7. Potencjał antyoksydacyjny - ilościowe oznaczanie witaminy C. Badanie reakcji peroksydacji lipidów.
8. Hydroliza tłuszczów i badanie aktywności lipazy.
9. Oznaczanie stężenia cholesterolu całkowitego oraz cholesterolu frakcji LDL i HDL. Sprawdzan.
10. Oznaczanie stężenia trójglicerydów. Ćwiczenia odróbkowe. Zaliczenie semestru zimowego.
11. Zajęcia wprowadzające do semestru letniego. Badanie aktywności amylazy ślinowej.
12. Ilościowe oznaczanie cukrów. Badanie reakcji glikacji w mikrofalach.
13. Wpływ pH i temperatury na aktywność sacharazy.
14. Rozkład glikogenu przez enzymy z mięśni.



15. Ilościowe oznaczanie mocznika w moczu. Oznaczanie stężenia białka metodą biuretową.
16. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego białek. Ilościowe oznaczanie kwasu moczowego.
17. Wykrywanie oksydazy ksantynowej w mleku. Ilościowe oznaczanie kreatyniny.

18. Ilościowe oznaczanie wapnia. Ilościowe oznaczanie bilirubiny.
19. Elektroforeza białek surowicy krwi. Sprawdzian.
20. Oznaczanie hemoglobiny i jej pochodnych. Ćwiczenia odróbkowe. Zaliczenie semestru letniego.

Inne

- 1.
- 2.
- 3.

itd....

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

1. Edward Bańkowski „BIOCHEMIA – podręcznik dla studentów medycyny”, Urban&Partner, Wrocław, 2016 – **podręcznik wiodący**
2. RK Murray, DK Granner, PA Mayes, VW Rodwall: “Biochemia Harpera” PZWL, wyd. VII, 2018

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

1. JM Berg, L Stryer, JL Tymoczko: „Biochemia” wyd. III, PWN, 2007
2. TM Devlin: „Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations” John Wiley&Sons Inc. 2005

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

1. Sale dydaktyczne – laboratoria biochemiczne, sale seminaryjne, sala wykładowa.
2. Sprzęt laboratoryjny – spektrofotometry, wirówki, ciepłarki, łaźnie wodne, suszarki, wagi laboratoryjne, aparaty do elektroforezy, zasilacze, kuchenki mikrofalowe, szkło i plastiki laboratoryjne, pipety automatyczne, termobloki, liofilizator, chłodziarki i zamrażarki.
3. Odczynniki chemiczne, standardy białkowe, dedykowane zestawy do kolorymetrycznego oznaczania parametrów biochemicznych, materiał biologiczny, woda destylowana.
4. Sprzęt audiowizualny – rzutniki multimedialne, komputery przenośne, itp.

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

Student powinien znać podstawy chemii i biologii oraz mieć zaliczone kursy chemii medycznej, biologii molekularnej i biofizyki (na poziomie uniwersyteckim).

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę, kryteria 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).

Każda nieobecność musi być odrobiona, łącznie z dniami rektorskimi i godzinami dziekańskimi.

Zajęcia z przedmiotu biochemia podzielono na 6 cykli tematycznych – po 3 cykle w semestrze. Każdy cykl obejmuje 3-4 ćwiczenia laboratoryjne oraz 3-4 ćwiczenia audytoryjne. Każdy semestr kończy się sprawdzianem wiadomości.

Każda nieobecność musi być odrobiona, łącznie z dniami rektorskimi i godzinami dziekańskimi.

Warunki uzyskania zaliczenia ćwiczeń i dopuszczenia do egzaminu:

1. Prawidłowe wykonanie 20 ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanie uzyskanych wyników w postaci sprawozdań, zawierających poprawne obliczenia i wnioski wyciągnięte z przeprowadzonych doświadczeń.
2. Aktywne uczestnictwo w 20 ćwiczeniach audytoryjnych – analizowanie i rozwiązywanie problemów naukowych i czynny udział w dyskusji.
3. Uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów, obejmujących problematykę omawianą podczas całorocznego kursu biochemii.



Egzamin teoretyczny:	
1. Egzamin w pierwszym terminie przeprowadzany jest w formie pisemnej – testowej i składa się z pytań zamkniętych i otwartych.	
2. Egzaminy w terminach poprawkowych przeprowadzane są w formie pisemnej lub ustnej.	
Ocena:	Kryteria oceny zaliczenia przedmiotu
Bardzo dobra (5,0)	>94% punktacji maksymalnej
Ponad dobra (4,5)	>85-94% punktacji maksymalnej
Dobra (4,0)	>76-85% punktacji maksymalnej
Dość dobra (3,5)	>66-76% punktacji maksymalnej
Dostateczna (3,0)	>56-66% punktacji maksymalnej
Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu (jeśli dotyczy)
Bardzo dobra (5,0)	>94% punktacji maksymalnej
Ponad dobra (4,5)	>85-94% punktacji maksymalnej
Dobra (4,0)	>76-85% punktacji maksymalnej
Dość dobra (3,5)	>66-76% punktacji maksymalnej
Dostateczna (3,0)	>56-66% punktacji maksymalnej

Nawa jednostki prowadzącej przedmiot:	Katedra i Zakład Biochemii Lekarskiej
Adres jednostki	ul. Chałubińskiego 10, 50-368 Wrocław
Nr telefonu	71 784 13 70
E-mail	WL-4@umed.wroc.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot:	Prof. dr hab. Andrzej Gamian
Nr telefonu	71 784 13 71
E-mail	andrzej.gamian@umed.wroc.pl

<i>Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:</i>	<i>stopień/tytuł naukowy lub zawodowy</i>	<i>dziedzina naukowa</i>	<i>Wykonywany zawód</i>	<i>Forma prowadzenia zajęć</i>
Andrzej Gamian	Prof.dr hab.n.przyr.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (prof. zw.), biochemik	WY
Irena Kustrzeba-Wójcicka	dr hab.n.med., prof. nadzw.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (prof. nadzw.), biochemik	CL, CA
Grzegorz Terlecki	dr hab.n.med., prof. nadzw.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (prof. nadzw.), biochemik	CL, CA
Małgorzata Krzystek-Korpaczka	dr hab.n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki	CL, CA



			(adiunkt), biochemik	
Iwona Bednarz-Misa	dr n.med.; specjalista laboratoryjnej diagnostyki medycznej	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), diagnosta laboratoryjny, biochemik	CL, CA
Izabela Berdowska	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Mariusz Bromke	dr	biochemia	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Agnieszka Bronowicka- Szydelko	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), diagnosta laboratoryjny, biochemik	CL, CA
Ireneusz Ceremuga	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (starszy wykładowca), diagnosta laboratoryjny, biochemik	CL, CA
Anna Choromańska	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Emilia Królewicz	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Agnieszka Kubiak	dr n. biol.	biochemia	nauczyciel akademicki (adiunkt), biotechnolog	CL, CA
Aleksandra Kuzan	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Anna Marcinkowska	dr n.przyr.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	WY, CL, CA
Małgorzata Matusiewicz	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (starszy wykładowca), biochemik	CL, CA
Magdalena Mierzchała- Pasierb	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Jadwiga Pietkiewicz	dr n.przyr.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (starszy	CL, CA



			wykładowca), biochemik	
Paweł Serek	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (asystent), diagnosta laboratoryjny, biochemik	CL, CA
Ewa Seweryn	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Kamilla Stach	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (asystent), biochemik	CL, CA
Jerzy Wiśniewski	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Bogdan Zieliński	dr n.med.	biologia medyczna	nauczyciel akademicki (adiunkt), biochemik	CL, CA
Paulina Fortuna	dr inż.	nauki chemiczne	biotechnolog, nauczyciel akademicki (asystent)	CL, CA
Kinga-Gastomska Pampuch	mgr inż.	nauki przyrodnicze	biotechnolog, nauczyciel akademicki (asystent)	CL, CA
Paweł Hodurek	mgr	nauki biologiczne	biotechnolog, nauczyciel akademicki (asystent)	CL, CA
Anna Ziąła	mgr inż.	nauki chemiczne	biotechnolog nauczyciel akademicki (asystent)	CL, CA

Data opracowania sylabusu

15.07.2018

Sylabus opracował(a)

Małgorzata Krzystek-Korpacka

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA I ZAKŁAD BIOCHEMII LEKARSKIEJ
kierownik

prof. dr hab. Andrzej Gamian

Podpis Dziekana właściwego wydziału

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
WYDZIAŁ LEKARSKI
Prodziekan ds. Studentów
Dr hab. Paweł Domosławski

