

Karta przedmiotu: Biochemia z elementami chemii

cykl 2023-2029

Informacje ogólne o przedmiocie		
1. Kierunek studiów: Lekarski	2. Poziom kształcenia: Jednolite studia magisterskie	
	3. Forma studiów: Stacjonarne/Niestacjonarne	
4. Rok: I, II	5. Semestr: Zgodnie z harmonogramem	
6. Nazwa przedmiotu: Biochemia z elementami chemii		
7. Status przedmiotu: Obowiązkowy		
8. Treści programowe przedmiotu i przypisane do nich efekty uczenia się		
<p>Biochemicznie ważne związki organizmów żywych – struktura i funkcje; podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych; cykl oddechowy; równowaga kwasowo-zasadowa i wodno-elektrolitowa; witaminy; enzymy; koenzymy; podstawy żywienia; wolne rodniki i stres oksydacyjny - wpływ na komórki i znaczenie w patogenezie chorób oraz w procesach starzenia się; antyoksydanty; przemiany węglowodanów, lipidów, białek; metabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych; biochemia narządów; biochemia wysiłku fizycznego; biochemiczne podstawy miażdżycy i innych chorób cywilizacyjnych; podstawy wybranych metod instrumentalnych stosowanych w badaniach biomedycznych oraz przykłady ich zastosowania w diagnostyce medycznej; ćwiczenia laboratoryjne, w tym wybrane badania krwi, analiza soku żołądkowego, analiza moczu; podstawowe techniki laboratoryjne; obsługa prostych przyrządów pomiarowych i ocena dokładności wykonywanych pomiarów; korzystanie z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwanie potrzebnych informacji za pomocą dostępnych narzędzi; krytyczna analiza piśmiennictwa</p> <p>Efekty uczenia się/odniesienie do efektów uczenia się zawartych w standardach</p> <p>w zakresie wiedzy student zna i rozumie: B.W1,B.W2,B.W3,B.W4,B.W10,B.W11,B.W12,B.W13, B.W14, B.W15,B.W16,B.W17,B.W18,B.W19,B.W20,B.W29,C.W47</p> <p>w zakresie umiejętności student potrafi: B.U3,B.U4,B.U5,B.U6,B.U8,B.U9,B.U10</p> <p>w zakresie kompetencji społecznych student jest gotów do: D.U12,D.U16,D.U17</p> <p>Forma zakończenia przedmiotu EGZAMIN</p>		
9. liczba godzin z przedmiotu		190
10. liczba punktów ECTS dla przedmiotu		15
11. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się		
Efekty uczenia się	Sposoby weryfikacji *	Sposoby oceny *
W zakresie wiedzy	Sprawdzian ustny/pisemny – pytania testowe/otwarte, Egzamin testowy/ustny	*
W zakresie umiejętności	Obserwacja ciągła/ Ocena aktywności na zajęciach, Zaliczenie praktyczne	*
W zakresie kompetencji	Obserwacja ciągła/ Ocena aktywności na zajęciach	*

* zgodnie z regulaminem zajęć z przedmiotu, Zarządzeniem Nr 75/2016 Rektora SUM z późn.zm.

zakłada się, że ocena oznacza na poziomie:

Bardzo dobry (5,0) - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i w znacznym stopniu przekraczają wymagany poziom

Ponad dobry (4,5) - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte i w niewielkim stopniu przekraczają wymagany poziom

Dobry (4,0) – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na wymaganym poziomie

Dość dobry (3,5) – zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na średnim wymaganym poziomie

Dostateczny (3,0) - zakładane efekty uczenia się zostały osiągnięte na minimalnym wymaganym poziomie

Niedostateczny (2,0) – zakładane efekty uczenia się nie zostały uzyskane

Karta przedmiotu cykl 2023-2029

Cz. 2

Inne przydatne informacje o przedmiocie		
12. Jednostka realizująca przedmiot, adres, e-mail: Katedra i Zakład Biochemii 41-808 Zabrze, ul Jordana 19 e-mail: biochemzab@sum.edu.pl		
13. Imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za realizację przedmiotu: Prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Jolanta Zalejska-Fiolka dr hab. n. med. Aleksandra Damasiewicz-Bodzek		
14. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Student powinien posiadać przygotowanie merytoryczne z przedmiotów biologia i chemia w zakresie rozszerzonym oraz opanować treści z przedmiotów I roku kierunku lekarskiego– Biologia, Histologia z embriologią i elementami cytofizjologii i Anatomii.		
15. Liczebność grup	Zgodna z Uchwałą Senatu SUM	
16. Materiały do zajęć	Zgodnie z Regulaminem Zajęć z przedmiotu	
17. Miejsce odbywania się zajęć	Zgodnie z harmonogramem	
18. Miejsce i godzina konsultacji	Według Regulaminu Jednostki	
19. Efekty uczenia się		
Numer przedmiotowego efektu uczenia się	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zawartych w standardach
W zakresie wiedzy		
1.	Zna i rozumie gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych	B.W1
2.	Zna i rozumie równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej	B.W2
3.	Zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana	B.W3
4.	Zna i rozumie podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych	B.W4
5.	Zna i rozumie budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych	B.W10
6.	Zna i rozumie budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych	B.W11
7.	Zna i rozumie struktury I-, II-, III- i IV-rzędowe białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie	B.W12

8.	Zna i rozumie funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA	B.W13
9.	Zna i rozumie procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek	B.W14
10.	Zna i rozumie podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych	B.W15
11.	Zna i rozumie profile metaboliczne podstawowych narządów i układów	B.W16
12.	Zna i rozumie pojęcia: potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny	B.W17
13.	Zna enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia oraz zaburzenia z nimi związane	B.W18
14.	Zna konsekwencje niewłaściwego odżywiania, w tym długotrwałego głodowania, przyjmowania zbyt obfitych posiłków oraz stosowania niebilansowanej diety	B.W19
15.	Zna konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów oraz ich nadmiaru w organizmie	B.W20
16.	Zna i rozumie 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	B.W17
17.	Zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań <i>in vitro</i> służących rozwojowi medycyny	B.W29
18.	Zna i rozumie wpływ stresu oksydacyjnego na komórki i jego znaczenie w patogenezie chorób oraz w procesach starzenia się	C.W47
W zakresie umiejętności		
1.	Potrafi obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych	B.U3
2.	Potrafi obliczać rozpuszczalność związków nieorganicznych, określać chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz jej praktyczne znaczenie dla dietetyki i terapii	B.U4
3.	Potrafi określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne	B.U5
4.	Potrafi przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek	B.U6
5.	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych	B.U8
6.	Potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów	B.U9
7.	Potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi	B.U10

W zakresie kompetencji społecznych		
1.	Potrafi komunikować się ze współpracownikami, udzielając konstruktywnej informacji zwrotnej i wsparcia	D.U12
2.	Potrafi wykazywać odpowiedzialność za podnoszenie swoich kwalifikacji i przekazywanie wiedzy innym	D.U16
3.	Potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo medyczne, w tym w języku angielskim i wyciągać wnioski	D.U17
20. Formy i tematy zajęć		Liczba godzin
21.1. Wykłady		
I rok		
Woda jako rozpuszczalnik dla biomolekuł		
Biochemicznie ważne związki organizmów żywych – struktura i funkcje		
Białka jako koloidy. Rola koloidów w układach biologicznych.		
II rok		
Wolne rodniki – mechanizm ich powstawania i rola w patologii. Stres oksydacyjny		
Cykl Krebsa. Łańcuch oddechowy		
Przemiany węglowodanów i alkoholi		
Przemiany lipidów		
Metabolizm cholesterolu		
Biochemiczne podstawy miażdżycy i innych chorób cywilizacyjnych		
Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach		
Witaminy rozpuszczalne w wodzie. Koenzymy pochodne i nie pochodne witamin		
Budowa oraz rola peptydów i białek		
Enzymy		
Hormony i cytokiny		
Gospodarka azotowa ustroju. Trawienie białek. Przemiany białek i aminokwasów		
Metabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych		
Biosynteza białek		
Metabolizm porfiryn, hemoglobiny i hemu		
Podstawy żywienia		
Biochemia narządów		
Regulacje metaboliczne. Łączność przemian biochemicznych		W sumie 40
22.2.Seminaria		
I rok		
Równowaga kwasowo-zasadowa i mechanizm działania buforów w homeostazie ustroju		
Równowaga wodno-elektrolitowa ustroju człowieka		
Bionieorganiczne składniki organizmu człowieka		

Najważniejsze reakcje związków bioorganicznych	
Cukrowce tkanek i płynów ustrojowych. Lipidy i steroidy	
II rok	
Katabolizm, anabolizm, utlenianie tkankowe, fosforylacja, cykl Krebsa	
Węglowodany - podział, budowa i znaczenie biologiczne	
Metabolizm węglowodanów i alkoholi	
Lipidy i steroidy – budowa i funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych	
Przemiany lipidów	
Biochemia steroidów, metabolizm cholesterolu. Biochemiczne podstawy chorób cywilizacyjnych	
Witaminy rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach. Koenzymany pochodne i niepochodne witamin. Cytokiny	
Udział hormonów w metabolizmie	
Enzymy – struktura, podział i rola w organizmach żywych. Wykorzystanie enzymów w diagnostyce. Koenzymany	
Aminokwasy, peptydy, białka – struktura, podział i rola w organizmach żywych.	
Metabolizm aminokwasów	
Biologicznie ważne związki azotu. Gospodarka azotowa ustroju. Trawienie białek	
DNA, RNA, biosynteza białka	
Metabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych.	
Metabolizm porfiryn, hemoglobiny i hemu	
Czynniki warunkujące toksyczność związków	
Regulacje metaboliczne – podsumowanie	W sumie 40
23.3. Ćwiczenia	
I rok	
Wprowadzenie do ćwiczeń i przepisy BHP w laboratorium biochemicznym. Podstawowy sprzęt i czynności laboratoryjne.	
Sposoby wyrażania stężeń w medycynie. Przeliczanie stężeń. Interpretacja norm laboratoryjnych	
Wpływ zmian pH na własności bioskładników. Wyznaczanie pH płynów biologicznych - pH-metria.	
Obliczanie pH roztworów buforowych. Sporządzanie buforów o określonym pH i badanie ich własności.	
Podstawy wybranych metod instrumentalnych (analiza miareczkowa – alkacymetria, spektrofotometria, kolorymetria, chromatografia i immunochromatografia, metody immunoenzymatyczne, ELISA) stosowanych w badaniach biomedycznych oraz przykłady ich zastosowania w diagnostyce medycznej.	
Badanie mechanizmów regulujących gospodarkę wodno-elektrolitową	
Analiza jonów biologicznie ważnych	
Oznaczanie stężeń składników bionieorganicznych w płynach ustrojowych	

Alkohole, biochemicznie ważne związki karbonylowe i karboksylowe – badanie ich własności	
Badanie własności węglowodanów. Analiza jakościowa cukrów	
Badanie własności lipidów i steroidów.	
Aminokwasy białkowe i niebiałkowe – badanie wpływu struktury aminokwasów na ich własności	
Badanie własności fizykochemicznych roztworów białek i innych układów koloidalnych.	
II rok	
Reaktywne formy tlenu i wolne rodniki. Stres oksydacyjny. Enzymatycznie i nieenzymatyczne antyoksydanty. Przygotowanie hemolizatu i zawiesiny krwinek. Badanie wpływu różnych czynników na aktywność enzymów związanych ze stresem oksydacyjnym.	
Metabolizm węglowodanów. Oznaczanie stężenia glukozy w surowicy krwi i w moczu metodą enzymatyczną. Oznaczanie glukozy w pełnej krwi za pomocą glukometru. Doustny test tolerancji glukozy. Test tolerancji laktozy. Oznaczanie stężenia hemoglobiny glikowanej we krwi.	
Lipidy i lipoproteiny osocza. Oznaczanie stężeń lipidów całkowitych, cholesterolu, HDL-CH, LDL-CH, TG.	
Witaminy rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach. Oznaczanie stężenia witaminy C w moczu metodą miareczkową. Oznaczanie witaminy A, B1, B2 metodą fluorescencyjną.	
Charakterystyka i metabolizm białek osocza i surowicy ze szczególnym uwzględnieniem białek ostrej fazy. Metody rozdzielania i analizy białek. Oznaczanie stężenia białka w surowicy oraz wybranych płynach biologicznych.	
Kwasy nukleinowe - preparatyka i analiza.	
Enzymologia ogólna i diagnostyczna. Badanie czynników wpływających na szybkość aktywności enzymatycznej. Wprowadzenie do enzymatycznej diagnostyki laboratoryjnej. Oznaczanie aktywności enzymów: amylazy, transferaz: AST, ALT, γ -GT, fosfatazy kwaśniej i zasadowej oraz dehydrogenazy mleczanowej.	
Azot pozabiałkowy i mocznik. Oznaczanie ilościowe mocznika w surowicy krwi.	
Biochemia wysiłku fizycznego. Oznaczenie stężenia mleczanu w osoczu krwi. Oznaczenia aktywności kinazy kreatynowej w surowicy krwi.	
Alkohole i substancje psychoaktywne. Oznaczanie stężenia etanolu we krwi metodą enzymatyczną. Testy wykrywające substancje odurzające w moczu.	
Kreatynina i kwas moczowy. Oznaczanie stężeń kreatyniny i kwasu moczowego w surowicy i w moczu.	
Hemoglobina i jej pochodne. Barwniki żółciowe. Oznaczanie stężenia hemoglobiny i bilirubiny w surowicy krwi. Wykonanie pośredniego i bezpośredniego odczynu Van den Bergha w surowicy krwi.	
Analiza soku żołądkowego. Wykrywanie składników fizjologicznych i patologicznych, w tym Helicobacter pylori. Badanie kwasowości soku żołądkowego.	

Analiza moczu. Badanie ogólne moczu obejmujące właściwości fizyczne i chemiczne. Wykrywanie składników fizjologicznych i patologicznych moczu. Testy paskowe.	W sumie 110
24. Literatura	
Literatura podstawowa:	
Biochemia "Lippincotts Illustrated Reviews" Denise R. Ferrier, Red., wyd.. pol. Dariusz Chlubek Wydawca Urban & Partner, Wrocław 2018, wyd.1	
Biochemia Harpera – Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W., PZWL Warszawa, 2018	
Patrick G.,R., Chemia Medyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019	
Literatura uzupełniająca:	
Biochemia, Podręcznik dla studentów uczelni medycznych, Edward Bańkowski., Wydawca Edra Urban & Partner Wrocław, 2020	
Biochemia, Lubert Stryer, Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa. 2018	
Biochemia – krótkie wykłady. B.D.Hames, N.M. Hooper. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2019	
Interna Szczeklika (wybrane zagadnienia), Piotr Gajewski, Andrzej Szczeklik, Wydawnictwo MP Kraków, 2018, wyd. 9	
Biochemia w zarysie. Podręcznik dla studentów wydziałów medycznych. Salway J. G.: Wyd. polskie i red. K. Tyrpień, Wydawca Górnicki Wydawnictwo Medyczne,, Wrocław, 2009.	
Skrypt do ćwiczeń z biochemii, Tomasz Francuz (red.) SUM Katowice 2018, wyd. II	
Skrypt do ćwiczeń z biochemii dla studentów II roku Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Lekarsko-Dentystycznym – pod redakcją Ewy Birkner, SUM Katowice 2008	
Wykłady z chemii i Ćwiczenia z chemii – skrypty dla studentów, Luks-Betlej K., Janoszka B. (red.): SUM, Katowice, 2014.	
25. Kryteria oceny – szczegóły	
Zgodnie z zaleceniami organów kontrolujących. Zaliczenie przedmiotu - student osiągnął zakładane efekty uczenia się. Szczegółowe kryteria zaliczenia i oceny z przedmiotu są zamieszczone w regulaminie przedmiotu.	