



**Uczelnia Łazarskiego
Wydział Medyczny
Kierunek Lekarski**

Nazwa przedmiotu	Biochemia z elementami chemii II		
Kod przedmiotu	WL_PRZED2		
Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie		
Status przedmiotu	Obligatoryjny		
Rok i semestr realizacji przedmiotu	Rok 2; semestr 3 i 4		
Forma zajęć i godziny kontaktowe dla każdej formy zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Seminaria
	30 godz.	30 godz.	30 godz.
	Łącznie 90 godz.		
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu chemii i biologii na poziomie nauczania programowego szkoły średniej.		
Założenia i cele przedmiotu	Wiedza z przedmiotu biochemia z elementami chemii opiera się na założeniu, że praca w zawodzie lekarza wymaga znajomości budowy, właściwości i roli związków chemicznych występujących w organizmach żywych oraz znajomości procesów chemiczno-biochemicznych i energetycznych. Przedmiot obejmuje swoim zakresem podstawowe szlaki metabolicznej węglowodanów, utlenianie i synteza kwasów tłuszczowych, metabolizm aminokwasów, funkcji kwasów nukleinowych oraz fizjologii i patofizjologii człowieka). Student zyskuje wiedzę i nabywa umiejętności w zakresie podstawowych technik badawczych stosowanych w biochemii.		
Efekty uczenia się:	Odniesienie do efektów uczenia się określonych w załączniku nr 1 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 lipca 2019 r. w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza, lekarza denty, farmaceuty, pielęgniarki, położnej, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego (Dz.U. 2019 poz. 1573):		
Wiedza: EK1 - opisuje gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych; EK2 - opisuje równowagę kwasowo-zasadową oraz mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej; EK3 - zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana; EK4 - zna podstawowe reakcje	B.W1.		
	B.W2.		
	B.W3.		
	B.W4.		

<p>związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych;</p> <p>EK5 - zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych</p> <p>EK6 - opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;</p> <p>EK7 - charakteryzuje struktury I-, II, III- oraz IV-rzędowe białek; zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie</p> <p>EK8 - zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny</p> <p>EK9 - opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych</p> <p>EK10 - zna profile metaboliczne podstawowych narządów i układów;</p> <p>EK11 - zna pojęcia: potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny;</p> <p>EK12 - zna enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia;</p> <p>EK13 - konsekwencje niewłaściwego odżywiania, w tym długotrwałego głodowania, przyjmowania zbyt obfitych posiłków i stosowania niebilansowanej diety oraz zaburzenia trawienia i wchłaniania produktów trawienia;</p> <p>EK14 - zna konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów oraz ich nadmiar w organizmie;</p> <p>EK15 - zna mechanizm działania hormonów;</p>	<p>B.W10.</p> <p>B.W11.</p> <p>B.W12.</p> <p>B.W13.</p> <p>B.W15.</p> <p>B.W16.</p> <p>B.W17.</p> <p>C.W49.</p> <p>C.W50.</p> <p>C.W48.</p> <p>C.W51.</p>
---	---

EK16 - zna mechanizmy starzenia się organizmu;	B.W23.
EK17 - zna zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny.	B.W29.
Umiejętności:	
EK18 oblicza stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;	B.U3.
EK19 oblicza rozpuszczalność związków nieorganicznych, określa chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz praktyczne znaczenie dla dietytyki i terapii	B.U4.
EK20 określa pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne	B.U5.
EK21 posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych	B.U8.
EK22 obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonanych pomiarów;	B.U9.
EK23 przewiduje kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;	B.U6.
EK24 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;	C.U18.
EK25 korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje	B.U10.

<p>potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi; EK26 planuje i wykonuje proste badania naukowe, oraz interpretuje jego wyniki i wyciągnąć wnioski.</p> <p>Kompetencje społeczne: EK27 jest gotowy do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;</p>	<p>B.U13.</p>
--	---------------

Opis treści przedmiotu:

Semestr 3 i 4

Tematyka wykładów:

1. Enzymy i metabolizm

Budowa i chemiczna natura enzymów. Podział enzymów na klasy i przykłady reakcji katalizowanych przez enzymy każdej z klas. Mechanizm biokatalizy. Rodzaje kinetyki enzymatycznej. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznych. Aktywność enzymatyczna i jej regulacja. Swoistość enzymów. Podstawowe mechanizmy regulacji przemian biochemicznych. Wykorzystanie enzymów w diagnostyce medycznej.

2. Wytwarzanie energii w komórce

Związki wysokoenergetyczne. ATP jako centralny przenośnik energii w komórce. Ładunek energetyczny komórki. Cykl Krebsa (fosforylacja na poziomie substratu, regulacja cyklu, reakcje anaplerotyczne) i jego powiązanie z innymi przemianami. Funkcjonalna organizacja mitochondrium oraz kompleksów łańcucha oddechowego. Transport ADP i równoważników redukujących z cytozolu—do mitochondriów. Synteza ATP w łańcuchu oddechowym. Inhibitory łańcucha oddechowego i związki rozprzegające.

3. Węglowodany

Kataboliczny szlak przemiany glukozy – glikoliza. Oksydacyjna dekarboksylacja pirogronianu. Bilans energetyczny katabolizmu glukozy w warunkach tlenowych i beztlenowych. Glukoneogeneza. Metabolizm fruktozy i galaktozy. Metabolizm glikogenu - glikogenogeneza i glikogenoliza. Szlak pentozomonofosforanowy. Regulacja allosteryczna i hormonalna przemian glukozy.

4. Lipidy

Lipoproteiny osocza. Lipoliza wewnątrznaczyniowa i wewnątrzkomórkowa, β -oksydacja, ketogeneza. Efekt energetyczny spalania związków lipidowych. Synteza kwasów tłuszczowych de novo. Przemiany NNKT. Metabolizm fosfo- i sfingolipidów. Metabolizm steroidów - cholesterolu, kwasów żółciowych, hormonów steroidowych i witaminy D₃.

5. Metabolizm aminokwasów

Obrót metaboliczny białek. Ubikwityna i proteasom. Aminokwasy endo- i egzogenne. Katabolizm aminokwasów – metabolizm grup aminowych i szkieletów węglowych aminokwasów. Cykl mocznikowy. Synteza aminokwasów endogennych. Aminokwasy jako źródło wyspecjalizowanych związków biologicznie czynnych.

6. Synteza i rozpad hemoglobiny. Metabolizm żelaza

Hemoproteiny. Budowa i funkcja hemoglobiny. Reakcje hemoglobiny z tlenem.

Transport tlenu i dwutlenku węgla przez hemoglobinę. Zmiany powinowactwa hemoglobiny do tlenu indukowane przez 2,3-bisfosfoglicerynian. Schemat syntezy i degradacji hemoglobiny. Porfirie. Żółtaczkę. Rola i metabolizm żelaza

7. Metabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych

Znaczenie aminokwasów w syntezie nukleotydów purynowych i pirymidynowych (pochodzenie atomów pierścienia purynowego i pirymidynowego). Synteza i znaczenie 5-fosforybozylo-1-pirofosforanu (PRPP). Cykl nukleotydów purynowych i jego znaczenie. Rola adenozyliny w mięśniu sercowym. Powstawanie mono, di- i trifosforanów nukleotydów. Rola cyklicznych nukleotydów (cAMP, cGMP). Synteza deoksyrybonukleotydów. Degradacja nukleotydów purynowych i pirymidynowych.

8. Molekularne podstawy działania hormonów

Hormony i ich podział według budowy chemicznej i miejsca powstawania. Molekularny mechanizm działania hormonów. Receptory błonowe, cytozolowe i jądrowe. Hormony działające poprzez zmiany stężenia cAMP w komórce. Hormony działające poprzez aktywację fosfolipazy C. Rola białek G, rola IP₃, DAG, Ca²⁺ w wywoływaniu zmian metabolizmu komórki. Receptory o aktywności kinazy tyrozynowej - działanie insuliny (ogólny schemat). Udział witaminy A, cykazy guanylanowej i fosfodiesterazy cGMP w procesach widzenia.

9. Integracja procesów metabolicznych

Schemat głównych przemian biochemicznych z uwzględnieniem lokalizacji komórkowej. Specyficzność narządowa (mózg, wątroba, mięśnie, tkanka tłuszczowa). Niehormonalna regulacja szlaków metabolicznych (kontrola allosteryczna, oddechowa, dostępność substratu, modyfikacje kowalencyjne). Hormonalna regulacja głównych szlaków metabolicznych (wpływ insuliny, glukagonu i adrenaliny, hormonów steroidowych i tarczycy). Metabolizm tkanek w stanie sytości i głodu.

10. Reaktywne formy tlenu . reakcje detoksykacji

Tlen i jego reaktywne formy (RFT). Reakcje RFT z lipidami, białkami i kwasami nukleinowymi. Tlenek azotu i reaktywne formy tlenu azotu (RNOS). Enzymy zmiatające wolne rodniki. Antyoksydanty. Reakcje detoksykacji - sprzęgania, acetylacji i metylacji. Rola cytochromu P-450 w przekształcaniu ksenobiotyków.

11. Kancerogeneza. Wpływ diety na rozwój nowotworów

Inicjacja, promocja i progresja procesu nowotworowego. Predyspozycje genetyczne. Cechy charakterystyczne genów włączonych w rozwój nowotworów. Czynniki chemiczne, fizyczne i biologiczne promujące proces nowotworowy. Czynniki pochodzące z diety o działaniu prokancerogennym (nitrozoaminy, aminy heterocykliczne, nadmiar żelaza, nadmiar soli kuchennej, aflatoksyny, dioksyny). Czynniki przeciwnowotworowe pochodzące z diety (flawanole z zielonej herbaty, kwercetyna, resveratrol, likopen, kurkumina, genisteina).

12. Hipotezy dotyczące procesu starzenia

Progeria i zespół Wernera. Wpływ ograniczenia ilości dostarczanych kalorii na procesy starzenia. Wpływ ograniczenia ilości dostarczanych kalorii na ekspresję SIRT-1. Potencjał terapeutyczny enzymów z rodziny sirtuin. Teorie starzenia (uszkodzenia oksydacyjne, gromadzenie odpadów, rola telomerów).

Tematyka ćwiczeń:

1. Kinetyka enzymatyczna. Wyznaczanie stałej Michaelisa

Wyznaczanie krzywej wzorcowej do oznaczania cukrów redukujących wobec nadmiaru sacharozy. Wyznaczanie stałej Michaelisa dla reakcji hydrolizy sacharozy katalizowanej przez inwertazę z drożdży.

2. Wykrywanie obecności enzymów trawiennych: część I - badanie śliny i soku

żołądkowego

Oznaczanie pojemności buforowej śliny. Wykrywanie wybranych składników nieorganicznych śliny. Wytrącanie mucyny ze śliny. Wykrywanie aktywności α -amylazy ślinowej i wpływu jonów chlorkowych na jej aktywność.

Oznaczanie pH soku żołądkowego. Oznaczanie kwasowości wolnej i związanej soku żołądkowego. Wykrywanie aktywności proteolitycznej pepsyny.

3. Wykrywanie obecności enzymów trawiennych: część II - badanie soku trzustkowego

Oznaczanie pH soku trzustkowego. Wykrywanie aktywności proteolitycznej trypsyny. Wykrywanie aktywności α -amylazy trzustkowej. Wykrywanie aktywności lipazy trzustkowej. Emulgujące działanie żółci. Wykrywanie obecności kwasów żółciowych.

4. Cukry

Oznaczanie stężenia glukozy we krwi metodą enzymatyczną. Ilościowe oznaczenie cukrów redukujących w produktach spożywczych metodą chemiczną.

5. Lipidy i lipoproteiny

Oznaczanie trójglicerydów w surowicy. Oznaczanie cholesterolu całkowitego. Ilościowe oznaczanie frakcji HDL w surowicy. Obliczanie stężenia frakcji LDL wykorzystując Formułę Friedewalda. Elektroforeza lipoprotein w żelu poliakrylamidowym.

6. Właściwości białek

Denaturacja białek: cieplna, etanolem, strącanie za pomocą kationów i anionów. Ilościowe oznaczanie białka metodą Lowey'ego. Ilościowe oznaczanie zawartości białka w wybranych produktach spożywczych.

7. Wybrane składniki krwi: białko, hemoglobina, produkty przemiany hemoglobiny, metabolizm żelaza

Oznaczanie zawartości białka całkowitego, frakcji albuminowej i globulinowej w surowicy krwi. Oznaczanie hemoglobiny. Oznaczanie bilirubiny całkowitej. Oznaczanie bilirubiny bezpośredniej. Oznaczanie żelaza w surowicy.

8. Mocz prawidłowy i patologiczny

Oznaczanie pH moczu, Wykrywanie składników nieorganicznych: NH_4^+ , Cl^- , fosforanów, SO_4^- . Badanie składników moczu prawidłowego – mocznika, kwasu moczowego, urobilinogenu, kreatyniny. Badanie składników moczu patologicznego – ciała ketonowe, glukoza, białko, krew.

Tematyka seminariów:

- 1. Rola witamin i minerałów** jako kofaktorów w katalizie enzymatycznej.
- 2. Biochemiczne podstawy żywienia** – czynniki wpływające na masę ciała, indeks glikemiczny pokarmów.
- 3. Trawienie i wchłanianie** węglowodanów, lipidów, białek w przewodzie pokarmowym, oraz zaburzenia z tym związane, mechanizm wytwarzania i rola kwasu solnego w żołądku, rolę żółci.
- 4. Choroby związane z gospodarką węglowodanową** (hormonalna kontrola stężenia glukozy we krwi, zmiany metaboliczne w cukrzycy typu I i II, insulinooporność, wpływ diety na cukrzycę typu II).
- 5. Choroby związane z gospodarką lipidową** (wskaźnik BMI i WHR, zmiany metaboliczne zachodzące w otyłości, wpływ otyłości na powstawanie miażdżycy i nadciśnienia tętniczego).
- 6. Repetytorium** z możliwością przystąpienia do jednego sprawdzianu pisemnego dla osób, które były nieobecne z przyczyn usprawiedliwionych na zajęciach laboratoryjnych. **Kolokwium** zaliczeniowe na zakończenie semestru jesiennego (15

<p>pytań testowych i 5 pytań opisowych z wiedzy nabytej na wykładach, seminariach i ćwiczeniach przeprowadzonych w semestrze jesiennym).</p> <p>7. Metabolizm w stanie sytości i głodu. Zmiany enzymatyczne zachodzące w wątrobie, tkance tłuszczowej, mięśniach szkieletowych, mięśniu sercowym i mózgu w stanie sytości i głodu.</p> <p>8. Choroby związane z zaburzeniami przemiany aminokwasów (wady metaboliczne w katabolizmie proliny, argininy, histydyny, fenyloalaniny, tyrozyny, aminokwasów siarkowych, enzymopatie cyklu mocznikowego).</p> <p>9. Podstawowe enzymopatie metabolizmu puryn i pirymidyn (dna moczanowa, zespół Lescha-Nyhana, niedobór immunologiczny, orotoacyduria). Analogi zasad azotowych i nukleozydów o działaniu terapeutycznym. Mechanizm działania metotreksatu.</p> <p>10. Wybrane elementy biochemii tkanki łącznej. Synteza i modyfikacje potranslacyjne kolagenu. Typy-kolagenów. Choroby spowodowane mutacjami genów kolagenowych lub niedostateczną aktywnością enzymów uczestniczących w modyfikacjach potranslacyjnych. Budowa i rola elastyny. Zaburzenia syntezy elastyny. Proteoglikany i glikozaminoglikany. Upośledzenie degradacji glikozaminoglikanów przyczyną mukopolisacharydaz.</p> <p>11. Biochemia wysiłku fizycznego. Zużycie ATP, fosfokreatyny, glikogenu i kwasów tłuszczowych przez mięśnie szkieletowe w stanie spoczynku i podczas ćwiczeń fizycznych. Aktywacja glikogenolizy i glikolizy podczas ćwiczeń fizycznych. Zużycie kwasów tłuszczowych, mleczanu i glukozy przez mięsień sercowy w warunkach normalnych i przy niedotlenieniu. Metabolizm mięśni szkieletowych podczas umiarkowanego wysiłku o długim czasie trwania.</p>	
Metody dydaktyczne	<p>Wykład: prezentacja multimedialna (wykłady z wykorzystaniem prezentacji Power Point i innych systemów komputerowych).</p> <p>Seminarium: tematyka seminariów połączona jest z zagadnieniami z przede wszystkim z ćwiczeń, praca polega na przedstawieniu zagadnień przez prowadzącego i dyskusji ze studentami, którzy są przygotowani do seminariów z danej tematyki obowiązującej na seminariach. Prezentacja multimedialna przygotowana przez prowadzącego, rozszerzenie materiału przedstawionego na wykładzie. Rozmowa student – prowadzący zajęcia, dyskusja wyników i problemów.</p> <p>Ćwiczenia: samodzielne wykonanie przez studenta (grupy 2 osobowe) odpowiedniego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie przygotowanego skryptu/opisu ćwiczenia. Praca samodzielna studenta ze skryptem ćwiczeniowym, poszerzenie wiedzy o zagadnieniach poruszanych w ćwiczeniu z innych niż skrypt źródeł dydaktycznych (książki, internet)</p>
Pomoce dydaktyczne	<p>Wykłady: laptop, ekran i tablica.</p> <p>Seminaria: tablica, ekran i laptop.</p> <p>Ćwiczenia: zestaw probówek do analizy jakościowej, biurety i kolbki Erlenmayera do analizy ilościowej, spektrofotometry ze światłem widzialnym (VIS), pehametry, komory chromatograficzne do TLC, pipety</p>

	automatyczne, wortexy, mieszadła elektromagnetyczne, łaźnia wodna, pipety Pasteura, biurety, cylindry miarowe, lejki, aparaty do elektroforezy pionowej wraz z zasilaczami, wirówka z chłodzeniem i bez chłodzenia, spektrofotometry VIS i UV, pH-metry, cieplarka, autoklaw, chłodziarko- zamrażarka, system do wody ultra czystej
Język wykładowy	Polski
Punkty ECTS	3+3=6 pkt. ECTS
Rodzaj i nakład pracy studenta	<p>Udział w wykładach – 30 godz. Udział w ćwiczeniach – 30 godz. Udział w seminariach – 30 godz. (90 godz.) Praca własna – 90 godz. - przygotowywanie się do zajęć, sprawdzianów cotygodniowych, zaliczenia końcowego. Sumaryczne obciążenie studenta pracą – 180 godz.</p>
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Bańkowski E.: Biochemia Podręcznik dla studentów uczelni medycznych, Edra Urban & Partner, Wrocław 2016, wyd. III Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W. Biochemia Harpera. Wyd. VI. PZWL, Warszawa 2008.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kędryna T.: Chemia Ogólna z Elementami Biochemii. Kraków, 1998 Hames D.B., Hooper N.M., Houghton J.D.: Biochemia Krótkie wykłady PWN, Warszawa 2010, wyd. III Kłyszajko-Stefanowicz L.(red.): Ćwiczenia z biochemii, wyd. I. PWN, Warszawa 2005. Timberlake K.C.: General, Organic, and Biological Chemistry. Structures of life. Platinum Edition, 2003.
Metody oraz sposoby weryfikacji efektów kształcenia	<p>EK1 – EK26: Każde ćwiczenie poprzedzone jest krótką pracą pisemną („wejściówka” do każdego ćwiczenia; 3 pytania sprawdzające przygotowanie studenta do tematyki ćwiczeń realizowanych na danych zajęciach. Zaliczenia semestralne, egzamin końcowy. EK27: obserwacja zachowań i formułowanych przez studenta opinii</p>
Warunki zaliczania	<p>Semestr 3 i 4</p> <ol style="list-style-type: none"> Warunkiem przystąpienia do egzaminu końcowego jest czynny udział we wszystkich zajęciach (wykład, semina, ćwiczenia) oraz uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich cząstkowych zaliczeń oraz zaliczenie kolokwium z semestru 3 i 4 Semina i ćwiczenia powiązane są tematyką prezentowaną na zajęciach. Każde ćwiczenie składa się ze sprawdzianu wejściowego (sprawdza wiedzę i przygotowanie praktyczne studenta do tematyki ćwiczeń realizowanych na danych zajęciach) oraz pisemnych sprawozdań (raportów) w oparciu o uzyskane w trakcie ćwiczeń wyników podsumowujących pracę studentów na zajęciach. Przygotowanie 8 pisemnych sprawozdań w oparciu o uzyskane w trakcie zajęć laboratoryjnych wyniki (za

	<p>każde sprawozdanie można uzyskać 2 punkt) oraz 8 sprawdzianów po 3 pytania, umożliwiającą weryfikację przygotowania do zajęć (za każdy sprawdzian uzyskać można od 0 do 3 punktów).</p> <p>4. Na koniec semestru 3 i 4 odbywa się kolokwium (na każdy semestr oddzielnie)—złożone są z 20 pytań testowych i 5 pytań opisowych obejmujących wiedzę nabytą na seminariach i ćwiczeniach przeprowadzonych w danym semestrze (kolokwium punktowane będzie od 0 do 20 punktów za pytania testowe i od 0 do 10 punktów za pytania opisowe).</p> <p>Zaliczenie obu kolokwiów warunkuje dopuszczenie do egzaminu.</p> <p>Punktacja składająca się na końcową punktową ocenę roczną będzie następująca:</p> <p>Sprawdziany – maksymalnie 24 pkt. Sprawozdania z ćwiczeń – maksymalnie 16 pkt. Kolokwia – maksymalnie 60 pkt.</p> <p>Maksymalna suma punktów = 100</p> <p>Minimalna liczba punktów warunkująca dopuszczenie do egzaminu (60% wszystkich uzyskanych punktów) wynosi 60 pkt. (po zaokrągleniu do pełnego punktu).</p> <p>Skala ocen: <60% pkt – 2; 60-67% pkt – 3,0; 68-75% pkt – 3,5; 76-83% pkt – 4,0; 84-91% pkt 4,5; 92-99% pkt – 5. 100% pkt – 5,5 oraz wykazanie się na zajęciach wyjątkową znajomością przedmiotu (uznaniowo wykładowca).</p> <p>Egzamin z biochemii ma formę testu wielokrotnego wyboru i składa się z 50 pytań. Obejmuje zakres wiedzy prezentowanej na wykładach. Suma punktów z egzaminu może maksymalnie wynieść 50.</p> <p>Skala ocen: <60% pkt – 2; 60-67% pkt – 3,0; 68-75% pkt – 3,5; 76-83% pkt – 4,0; 84-91% pkt 4,5; 92-99% pkt – 5. 100% pkt – 5,5 oraz wykazanie się na zajęciach wyjątkową znajomością przedmiotu (uznaniowo wykładowca).</p> <p>Student, który otrzymał ocenę niedostateczną z kolokwium lub egzaminu ma prawo przystąpić do ponownego zaliczenia w sesji poprawkowej.</p>
Koordynator przedmiotu	dr Damian Gorczyca
Prowadzący zajęcia	prof. dr hab. n. med. Janusz Szemraj dr hab. Małgorzata Sidorkiewicz dr Maria Nowacka – Zawisza, dr Damian Gorczyca <u>Obsługa pokoju odczynnikowego:</u> dr Maria Nowacka-Zawisza, mgr Monika Adamczyk, mgr Agata Wójcik
Miejsce realizacji przedmiotu	Uczelnia Łazarskiego, ul. Świeradowska 43, 02-662 Warszawa