KARTA PRZEDMIOTU (ZAJĘĆ)

Kod przedmiotu (zajęć): 0912.7.LEK.B.Bch

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku polskim: Biochemia

Nazwa przedmiotu (zajęć) w języku angielskim: Biochemistry

1. Usytuowanie przedmiotu (zajęć) w systemie studiów

1.1. Kierunek studiów	lekarski
1.2. Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Jednolite studia magisterskie
1.4. Profil studiów	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu (zajęć)	prof. dr hab. Michał Arabski
1.6. Kontakt	michal.arabski@ujk.edu.pl

2. Ogólna charakterystyka przedmiotu (zajęć)

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	brak

3. Szczegółowa charakterystyka przedmiotu (zajęć)

3.1. Forma zajęć	wykład (W), laboratorium (LB)
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych UJK
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną Egzamin (semestr III), Zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład: wykład informacyjny Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne
3.5.a. Wykaz literatury podstawowej	1. Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. Biochemia Harpera Ilustrowana, wyd. 6. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015. 2. Kłyszejko-Stefanowicz L. (red.) Ćwiczenia z biochemii, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016 (lub wcześniejsze wydania).
3.5.b. Wykaz literatury uzupełniającej	1. Jeremy M. Berg, Lubert Stryer, John L. Tymoczko, Gregory J. Gatto. Biochemia. Wydawnictwo Naukowe PWN 2018.

4. Cele, treści i efekty uczenia się

4.1. Cele przedmiotu (zajęć) (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykład

- C1- Zapoznanie z budową i właściwościami podstawowych klas związków biologicznych występujących w organizmach żywych. C2- Zapoznanie z podstawami katalizy enzymatycznej oraz procesami przechwytywania i przetwarzania energii w przemianach metabolicznych.
- C3- Przedstawienie podstawowych procesów katabolicznych i anabolicznych w komórkach oraz integracji i regulacji procesów metabolicznych.
- C4- Kształtowanie umiejętności wykorzystania wiedzy biochemicznej, szczególnie na temat metabolizmu podstawowego oraz kwasów nukleinowych i białek, do poznawania procesów

patologicznych oraz terapii zaburzeń biochemicznych w organizmie.

Laboratorium

- C1-Zapoznanie z budową i właściwościami podstawowych klas związków biologicznych występujących w organizmach żywych. C2-Zapoznanie z podstawami katalizy enzymatycznej.
- C3-Obliczenia biochemiczne

4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)

Wykłady

Właściwości biologiczne - aminokwasy, peptydy i białka - struktura i rola w komórce. Związek między strukturą i funkcją na przykładzie białek globularnych (mioglobina i hemoglobina) oraz białek fibrylnych (kolagen i elastyna). Węglowodany: właściwości i ich funkcja biologiczna. Pochodne monosacharydów: fosforany i inne estry cukrów, kwasy onowe, uronowe, deoksycukry i aminocukry. Glikoproteiny - struktura składników oligosacharydowych białek. Glikozoaminoglikany i proteoglikany. Kwasy nukleinowe: zasady azotowe, nukleozydy, nukleotydy i polinukleotydy. Struktura i rola biologiczna DNA i RNA. Kwasy tłuszczowe i lipidy. Triacyloglicerole - wysokoenergetyczny materiał zapasowy. Tłuszcze błonowe: fosfolipidy, glikolipidy i cholesterol. Eikozanoidy. Lipidy izoprenowe: steroidy, karotenoidy i inne związki poliprenylowe. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach. Budowa błon biologicznych. Białka błonowe. Biokataliza i enzymy. Podstawy kinetyki reakcji enzymatycznych oraz mechanizmów działania enzymów.

Podział i klasyfikacja enzymów. Koenzymy i ich związek z witaminami oraz rola najważniejszych koenzymów i metali w katalizie enzymatycznej. Regulacja aktywności enzymów: inhibitory i aktywatory enzymów. Enzymy allosteryczne i regulacja ich aktywności. Zarys metabolizmu. ATP jako donor energii swobodnej. Podstawowe szlaki metaboliczne i dynamiczna regulacja przepływu substratów w szlakach metabolicznych. Glikoliza i fosforylacja substratowa. Regulacja glikolizy. Biosynteza węglowodanów: glukoneogeneza i synteza glikogenu. Przeciwstawna regulacja glukoneogenezy i glikolizy oraz syntezy i rozpadu glikogenu. Utlenianie biologiczne. Cykl kwasów trikarboksylowych. Cykl pentozofosforanowy. Przetwarzanie energii w wyspecjalizowanych błonach biologicznych. Łańcuch transportu elektronów, gradient protonowy, fosforylacja oksydacyjna i synteza ATP w mitochondriach. Syntaza ATP - obrotowy motor molekularny zasilany energią gradientu protonowego. Metabolizm lipidów. Metabolizm glicerolu. Rozkład i synteza kwasów tłuszczowych. Biosynteza lipidów błon biologicznych. Biosynteza cholesterolu i innych steroidów. Metabolizm białek i aminokwasów. Transaminacja i deaminacja aminokwasów. Cykl mocznikowy. Biosynteza aminokwasów z intermediatów powstających w szlakach katabolicznych (glikoliza, szlak pentozofosforanowy i cykl kwasu cytrynowego). Przemiana aminokwasów do amin biogennych i innych związków. Biosynteza i rozpad porfiryn. Metabolizm kwasów nukleinowych i nukleotydów. Biosynteza pierścienia pirymidynowego i purynowego. Biosynteza nukleotydów pirymidynowych i purynowych. Szlak rezerwowy nukleotydów. Integracja metabolizmu. Współzależności w regulacji podstawowych szlaków metabolicznych (glikoliza, cykl Krebsa, cykl pentozofosforanowy, cykl mocznikowy, przemiana tłuszczów). Uszkodzenia i naprawa DNA. Metabolizm ksenobiotyków. Podłoże biochemiczne i genetyczne wybranych schorzeń. Podstawy diagnostyki laboratoryjnej, w tym techniki elektroforetyczne

Laboratorium

Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biochemicznym. Podstawowe obliczenia biochemiczne. Spektrofotometria jako metoda oznaczenia ilości i aktywności molekuł biologicznie czynnych. 2. Właściwości aminokwasów i białek. Ilościowe i jakościowe oznaczania białek. 3. Właściwości cukrów prostych i złożonych – wybrane reakcje. 4. Ogólna charakterystyka tłuszczów i steroidów. Wybrane reakcje i oznaczenia ilościowe. 5. Charakterystyka kwasów nukleinowych – wybrane reakcje, metody oznaczeń ilościowych i jakościowych.

4.3. Efekty uczenia się realizowane w ramach przedmiotu (zajęć)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Student, który zaliczył przedmiot (zajęcia)	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	w zakresie wiedzy:	
W01	Opisuje gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych;	B.W1.
W02	równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej;	B.W2.
W03 Opisuje	Zna pojęcia rozpuszczalności, ciśnienia osmotycznego, izotonii, roztworów koloidalnych i równowagi Gibbsa-Donnana;	B.W3.
W04	Opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;	B.W9.
W05 Opisuje	Rozpoznaje struktury I-, II-, III- i IV-rzędową białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;	B.W10.
W06	Rozpoznaje funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;	B.W11.
W07	Zna podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych;	B.W13.
W08	Zna podstawowe metody wykorzystywane w diagnostyce laboratoryjnej, w tym elektroforezę białek i kwasów nukleinowych;	B.W14.
W09	przemiany metaboliczne zachodzące w narządach oraz metaboliczne, biochemiczne i molekularne podłoże chorób i terapii;	B.W15.
W10	Zna zasady prowadzenia badań naukowych służących rozwojowi medycyny;	B.W26.
	w zakresie umiejętności:	
U01	Potrafi obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;	B.U3.
U02	Potrafi obliczać rozpuszczalność związków nieorganicznych, określać chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz jej praktyczne znaczenie dla dietetyki i terapii;	B.U4.
U03	Potrafi określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;	B.U5.
U04	Potrafi przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;	B.U6.
U05	Potrafi korzystać z medycznych baz danych oraz właściwie interpretować zawarte w nich informacje potrzebne do rozwiązywania problemów z zakresu nauk podstawowych i klinicznych;	B.U8.
U06	Potrafi klasyfikować metodologię badań naukowych, w tym rozróżniać badania eksperymentalne i obserwacyjne wraz z ich podtypami, szeregować je według stopnia wiarygodności dostarczanych wyników oraz prawidłowo oceniać siłę dowodów naukowych;	B.U10.
U07	Potrafi planować i wykonywać badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i formułować wnioski;	B.U11.
U08	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi i	B.U12.

	molekularnymi;	

w zakresie kompetencji społecznych:

K01	Jest gotów dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;	K.S5.
K02	Jest gotów korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	K.S7.
K03	Jest gotów formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;	K.S8.
K04	Jest gotów wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;	K.S9.
K05	Jest gotów formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;	K.S10.
K06	Jest gotów przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.	K.S11.

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się realizowanych w ramach przedmiotu (zajęć)

Sposób weryfikacji (+/-)

Efekty przedmiotowe (symbol)	Egzamin ustny/ pisemny/ praktyczny/ inny (jaki?)*	Kolokwium*	Projekt*	Aktywność na zajęciach*	Praca własna*	Praca w grupie*	Inne sprawozdanie

Forma zajęć

1: / 2:	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...	W	L	...
W01	+				+						+			+			+			+	
W02	+				+						+			+			+			+	
W03	+				+						+			+			+			+	
W04	+				+						+			+			+			+	
W05	+				+						+			+			+			+	
W06	+				+						+			+			+			+	
W07	+				+						+			+			+			+	
W08	+				+						+			+			+			+	
W09	+				+						+			+			+			+	
W10	+				+						+			+			+			+	
U01					+						+			+			+			+	
U02					+						+			+			+			+	
U03					+						+			+			+			+	
U04					+						+			+			+			+	
U05					+						+			+			+			+	
U06					+						+			+			+			+	
U07					+						+			+			+			+	
U08					+						+			+			+			+	
K01-K06	+				+						+			+			+			+	

Adnotacja. 1: forma zajęć; 2: efekty uczenia się

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Ocena końcowa z ćwiczeń będzie wystawiona na podstawie wyników uzyskanych na kolokwiach (i stanowi średnią ocen uzyskanych ze wszystkich kolokwiów cząstkowych; wszystkie kolokwia cząstkowe muszą być zaliczone na ocenę pozytyw) oraz aktywności na ćwiczeniach laboratoryjnych (i może maksymalnie stanowić pół stopnia dodanego do oceny końcowej). Ocena końcowa z wykładu będzie wystawiona na podstawie wyników uzyskanych na egzaminie końcowym.

Forma zajęć:

WYKŁAD (W) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3	uzyskanie 61-68% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
3,5	uzyskanie 69-76% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
4	uzyskanie 77-84% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
4,5	uzyskanie 85-92% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu
5	uzyskanie 93-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania z egzaminu

Forma zajęć:

LABORATORIUM (l) (w tym zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość)

Ocena	Kryterium oceny
3	uzyskanie 61-68% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym oraz pozostałych formach weryfikacji
3,5	uzyskanie 69-76% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym oraz pozostałych formach weryfikacji
4	uzyskanie 77-84% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym oraz pozostałych formach weryfikacji
4,5	uzyskanie 85-92% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym oraz pozostałych formach weryfikacji
5	uzyskanie 93-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym oraz pozostałych formach weryfikacji

5. Bilans punktów ECTS – nakład pracy studenta

Kategoria	Obciążenie studenta: studia stacjonarne	Obciążenie studenta: studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA (GODZINY KONTAKTOWE)	**50**	**50**
Udział w wykładach*	30	30
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	20	20
Inne (należy wskazać jakie? np. zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość) *		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA (GODZINY NIEKONTAKTOWE)	**50**	**50**
Przygotowanie do wykładu*	30	30
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*	20	20
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*		
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa*		
Opracowanie prezentacji multimedialnej*		
Inne (jakie?)*		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	**100**	**100**
PUNKTY ECTS za przedmiot (zajęcia)	**4**	**4**