KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**0912.4.LEK.B.Bch**	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	***Biochemia***
	angielskim	*Biochemistry*

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU 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	prof. dr hab. Michał Arabski
1.6. Kontakt	michal.arabski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	brak

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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		Egzamin (semestr III), Zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne		Wykład: wykład informacyjny Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne
3.5. Wykaz literatury	**podstawowa**	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).
	uzupełniająca	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 *(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. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	w zakresie **WIEDZY:**	
W01	Opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;	B.W9.
W02	Zna struktury I-, II-, III- i IV-rzędową białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;	B.W10.
W03	Opisuje funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;	B.W11.
W04	Zna podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych;	B.W13.
W05	Rozpoznaje podstawowe metody wykorzystywane w diagnostyce laboratoryjnej, w tym elektroforezę białek i kwasów nukleinowych;	B.W14.
W06	Opisuje przemiany metaboliczne zachodzące w narządach oraz metaboliczne, biochemiczne i molekularne podłoże chorób i terapii;	B.W15.
W07	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, określa 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 interpretuje zawarte w nich informacje potrzebne do rozwiązywania problemów z zakresu nauk podstawowych i klinicznych;	B.U8.
U06	Potrafi planować i wykonywać badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i formułować wnioski	B.U11.
U07	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi i molekularnymi.	B.U12.
	w zakresie **KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:**	
K01	Jest przygotowany do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	K.S5.
K02	Jest świadomy o konieczności korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	K.S7.
K03	Jest gotów do formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji	K.S8.
K04	Jest gotów do 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 przygotowany do formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej	K.S10.
K06	Jest świadomy o konieczności 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 przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe *(symbol)*	Sposób weryfikacji (+/-)						
	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt*	Aktywność na zajęciach*	Praca własna	Praca w grupie	Inne *sprawozdanie*
	Forma zajęć	*Forma zajęć*	*Forma zajęć*	*Forma zajęć*	*Forma zajęć*	*Forma zajęć*	*Forma zajęć*

	W	*L B*	...	*W*	*L B*	...	*W*	*L B*	...	*W*	*L B*	...	*W*	*L B*	...	*W*	*L B*	...	*W*	*L B*	...
W01	+				+						+			+			+			+	
W02	+				+						+			+			+			+	
W03	+				+						+			+			+			+	
W04	+				+						+			+			+			+	
W05	+				+						+			+			+			+	
W06	+				+						+			+			+			+	
W07	+				+						+			+			+			+	
U01					+						+			+			+			+	
U02					+						+			+			+			+	
U03					+						+			+			+			+	
U04					+						+			+			+			+	
U05					+						+			+			+			+	
U06					+						+			+			+			+	
U07					+						+			+			+			+	
K01-K06	+				+						+			+			+				

niepotrzebne usunąć

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 pozytywną) 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	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	**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
Laboratorium (LB)	**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	**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
*Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym**		
*Inne (należy wskazać jakie? np. e-learning)**		
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	***25***	***25***
*Przygotowanie do wykładu**	20	20
*Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium**	5	5
*Przygotowanie do egzaminu/kolokwium**		
*Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa**		
*Opracowanie prezentacji multimedialnej**		
*Inne (jakie?)**		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	***75***	***75***
PUNKTY ECTS za przedmiot	**3**	**3**

niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji *(data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)*

.....