KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	**0912-7LEK-B2.4-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	dr hab. Michał Arabski, prof. UJK
1.6. Kontakt	arabski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne	brak

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Formy zajęć		Wykłady -35 godz.(w tym 5 godzin e-learning); Ćwiczenia laboratoryjne – 20 godz.
3.2. Miejsce realizacji zajęć		Zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych UJK (ćwiczenia laboratoryjne) oraz Collegium Medicum UJK (wykłady)
3.3. Forma zaliczenia zajęć		W – Egzamin, L – Zaliczenie z oceną
3.4. Metody dydaktyczne		Wykład problemowy, 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.

Ćwiczenia laboratoryjne

C5- Zapoznanie z budową i właściwościami podstawowych klas związków biologicznych występujących w organizmach żywych.

C6-Zapoznanie z podstawami katalizy enzymatycznej.

C7-Obliczenia biochemiczne.

4.2. Treści programowe*(z uwzględnieniem formy zajęć)*

Wykład

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). Hormony i ich rola w regulacji i integracji metabolicznej. Macierz pozakomórkowa. Profile metaboliczne tkanek w stanie prawidłowym organizmu. Podstawowe składniki żywności oraz wymagania żywieniowe u człowieka. Metabolizm ksenobiotyków. Kopiowanie informacji genetycznej. Replikacja i rearanżacja DNA oraz naprawa uszkodzeń DNA.

Sprawdzanie wiadomości (wykład) – pisemny egzamin końcowy po uzyskaniu zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biochemicznym. Podstawowe obliczenia biochemiczne. Spektrofotometria jako metoda oznaczenia ilości i aktywności molekuł biologicznie czynnych (U01, U02, U03,U04).
2. Właściwości aminokwasów i białek. Ilościowe i jakościowe oznaczania białek (W01, W03, W05, U01, U02, U03).
3. Właściwości cukrów prostych i złożonych – wybrane reakcje (W01, W03, U03).
4. Ogólna charakterystyka tłuszczów i steroidów. Wybrane reakcje i oznaczenia ilościowe (W01, W04, U03).
5. Charakterystyka kwasów nukleinowych – wybrane reakcje, metody oznaczeń ilościowych i jakościowych (W01, W03, U01, U03).

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie **WIEDZY** absolwent zna i rozumie :		
W01	podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych;	B.W4.
W02	budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych;	B.W10.
W03	budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;	B.W11.
W04	struktury I-, II-, III- i IV-rzędowe białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;	B.W12.
W05	funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;	B.W13.
W06	podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych;	B.W15.
W07	profile metaboliczne podstawowych narządów i układów;	B.W16.
W08	wpływ stresu oksydacyjnego na komórki i jego znaczenie w patogenezie chorób oraz w procesach starzenia się;	C.W47.
w zakresie **UMIEJĘTNOŚCI** absolwent potrafi:		
U01	obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno i wieloskładnikowych;	B.U3.
U02	obliczać rozpuszczalność związków nieorganicznych, określa chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz praktyczne znaczenie dla dietetyki i terapii;	B.U4.
U03	Określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;	B.U5.
U04	przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;	B.U6.
w zakresie **KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**, absolwent jest gotów do:		
K01	dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;	H.S5
K02	korzystania z obiektywnych źródeł informacji;	H.S7
K03	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;	H.S8
K04	wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tymz przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym;	H.S9
K05	formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;	H.S10
K06	przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób.	H.S11

Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się																										
Efekty przedmiotowe *(symbol)*	**Sposób weryfikacji (+/-)**																									
	Egzamin ustny/pisemny*			**Kolokwium***			**~~Projekt~~***			**Aktywność na zajęciach***			**Praca własna***			**Praca w grupie***			**Inne** *(Sprawozdanie)* *			**Inne** Obserwacja		
	Forma zajęć			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***			***Forma zajęć***						
	W	*C*	*...*	*W*	*C*	*...*	*W*	*C*	*...*	*W*	*C*	*...*	*W*	*C*	*...*	*W*	*C*	*...*	*W*	*C*	*...*	*W/C*			

W01	+				+						+		+	+			+			+		
W02	+				+						+		+							+		
W03	+				+						+		+	+			+			+		
W04	+				+						+		+	+			+			+		
W05	+				+						+		+	+			+			+		
W06	+				+						+		+	+			+			+		
W07	+												+									
W08	+												+									
U01	+				+						+		+	+			+			+		
U02	+				+						+		+	+			+			+		
U03	+				+						+		+	+			+			+		
U04	+				+						+		+	+			+			+		
K01-K06																						+

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
	3,5	uzyskanie 69-76%łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4	uzyskanie 77-84% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4,5	uzyskanie 85-92% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	5	uzyskanie 93-100% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
Laboratoria (L)*	**3**	uzyskanie 61-68%łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	3,5	uzyskanie 69-76% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	4	uzyskanie 77-84%łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	4,5	uzyskanie 85-92%łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	5	uzyskanie 93-100%łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	**Studia niestacjonarne**
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	**55**	**55**
*Udział w wykładach**	**30**	**30**
*Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach**	**20**	**20**
e-learning	**5**	**5**
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	**70**	**70**
*Przygotowanie do wykładu**	**5**	**5**
*Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium**	**15**	**15**
*Przygotowanie do egzaminu/kolokwium**	**50**	**50**
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	**125**	**125**
PUNKTY ECTS za przedmiot	**5**	**5**

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

……