

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0912-7LEK-C11-MP	
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	praktyczny
1.5. Specjalność	brak
1.6. Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
1.7. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Dr hab. Jan Pałyga, prof. UJK
1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Dr hab. Jan Pałyga, prof. UJK
1.9. Osoba prowadząca przedmiot:	Dr hab. Jan Pałyga, prof. UJK, dr Piotr Rafalski
1.10. Kontakt	Wnoz_inm@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Przynależność do modułu	Naukowe podstawy medycyny
2.2. Język wykładowy	polski
2.3. Semestry, na których realizowany jest przedmiot	3
2.4. Wymagania wstępne	brak

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Formy zajęć	Wykłady -30 godz.; Ćwiczenia laboratoryjne – 30 godz.	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym WLiNoZ UJK	
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. <i>Biochemia Harpera Ilustrowana</i> , wyd. 6. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2012. 2. Tymoczko JL, Berg JM, Stryer L. <i>Biochemia – Krótki kurs</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013. 3. Zgirski A., Gondko R. <i>Obliczenia biochemiczne</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012. 4. Laidler Piotr, Piekarska Barbara, Wróbel Maria (red.) <i>Ćwiczenia z biochemii dla studentów Wydziału Lekarskiego</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2014.
	uzupełniająca	4. Kłyszajko-Stefanowicz L. (red.) <i>Ćwiczenia z biochemii</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016 (lub wcześniejsze wydania). 5. Salway J.G. <i>Biochemia w zarysie - Podręcznik dla studentów wydziałów medycznych</i> , Wydawnictwo Medyczne WGórnicki, Wrocław, 2012. 6. Koolman J., Röhm K.H., <i>Biochemia - Ilustrowany przewodnik</i> , Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2005.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

Aminokwasy, peptydy i białka - struktura i rola w komórce. Związek między strukturą i funkcją na przykładzie białek globularnych (mioglobina i hemoglobina) oraz białek fibrylarnych (kolagen i elastyna).

Węglowodany: budowa, właściwości i ich funkcja biologiczna. Pochodne monosacharydów: fosforany i inne estry cukrów, kwasy onowe, uronowe, deoksycukry i aminocukry. Glikoproteiny - struktura składników oligosacharydowych białek. Glikoaminoglikany 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. Typy reakcji biochemicznych. ATP jako donor energii swobodnej. Podstawowe szlaki metaboliczne i dynamiczna regulacja przepływu substratów w szlakach metabolicznych. Katabolizm beztlenowy węglowodanów. Rozkład polisacharydów (skrobia i glikogen) w przewodzie pokarmowym (hydroliza) i w tkankach (fosforoliza). Glikoliza i fosforylacja substratowa. Regulacja glikolizy. Biosynteza węglowodanów: glukoneogeneza i synteza glikogenu. Przeciwna regulacja glukoneogenezy i glikolizy oraz syntezy i rozpadu glikogenu.

Utlenianie biologiczne. Cykl kwasów trikarboksylowych. Cykl pentozofosforanowy glukozy.

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. Rozpad triacylogliceroli w przewodzie pokarmowym i w tkankach. 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. Losy atomów węgla szkieletów aminokwasowych. 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 i rozpad nukleotydów pirymidynowych i purynowych. Biosynteza deoksyrybonukleotydów. Szlak rezerwowego 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. Metabolizm podczas głodzenia i cukrzycy oraz metaboliczna odpowiedź na stres. Podstawowe składniki żywności oraz wymagania żywieniowe u człowieka.

Metabolizm ksenobiotyków. Wady metabolizmu.

Kopiowanie informacji genetycznej. Replikacja i reorganizacja DNA oraz naprawa uszkodzeń DNA. Genom i podstawowe elementy genomu człowieka. Organizacja włókna DNA w komórce eukariotycznej: nukleosom, chromatyna, chromosom metafazowy.

Odczytywanie informacji genetycznej. Transkrypcja DNA i potranskrypcyjna modyfikacja RNA. Składanie mRNA z pre-mRNA u eukariontów. Transkryptom i podstawowe metody analizy transkryptomu.

Dekodowanie informacji genetycznej. Kod genetyczny i translacja RNA. Biosynteza białek i ich potranslacyjne modyfikacje. Kierowanie białek. Proteom oraz funkcjonalna różnorodność białek w komórce.

Podstawy regulacji genetycznej w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych.

Sprawdzanie wiadomości (wykład) – Trzy okresowe jednorazowe pisemne kolokwia sprawdzające opanowanie przydzielonych partii materiału oraz 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).
6. Enzymy i czynniki wpływające na ich aktywność. Oznaczanie aktywności enzymów. Enzymy w diagnostyce klinicznej (W01, W03, W05, U01, U02, U03, U04).
7. Odżywianie i przewód pokarmowy. Biochemia krwi i moczu. Wady metaboliczne.

Sprawdzanie wiadomości - na bieżąco na każdym zajęciach obowiązkowe kolokwia. Kolokwium zaliczeniowe.

4.3. Przedmiotowe efekty kształcenia

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
w zakresie WIEDZY :		
W01	zna podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych;	B.W4.
W02	zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych;	B.W10.
W03	opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;	B.W11.
W04	charakteryzuje struktury I-, II-, III- oraz IV-rzędowe białek; zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;	B.W12.
W05	zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;	B.W13.
W06	opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych;	B.W15.
W07	zna profile metaboliczne podstawowych narządów i układów;	B.W16.
W08	zna pojęcia: potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny;	B.W17.
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	oblicza stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izosmotycznych, jedno i wieloskładnikowych;	B.U3.
U02	oblicza rozpuszczalność związków nieorganicznych, określa chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz praktyczne znaczenie dla dietytyki i terapii;	B.U4.
U03	określa pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;	B.U5.
U04	przewiduje kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;	B.U6.

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																						
	Egzamin ustny/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							
	W	C	...	W	L	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...		
W01	+				+							+			+	+			+			+	
W02	+				+							+			+							+	
W03	+				+							+			+	+			+			+	
W04	+				+							+			+	+			+			+	
W05	+				+							+			+	+			+			+	
W06	+				+							+			+	+			+			+	
W07	+														+								
W08	+														+								
U01	+				+							+			+	+			+			+	
U02	+				+							+			+	+			+			+	
U03	+				+							+			+	+			+			+	
U04	+				+							+			+	+			+			+	

**niepotrzebne usunąć*

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia		
<p>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 jednorazowych kolokwiach i egzaminie końcowym.</p>		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	uzyskanie 52-60% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
	5	uzyskanie 91% i więcej łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania
Laboratoria (L)*	3	uzyskanie 52-60% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	3,5	uzyskanie 62-70% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	4	uzyskanie 72-80% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	4,5	uzyskanie 82-90% łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym
	5	uzyskanie 92% i więcej łącznej liczby pkt. możliwych do uzyskania na danym kolokwium cząstkowym

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Udział w zajęciach dydaktycznych określonych w planie studiów (godz. kontaktowe)	75	75
- Udział w wykładach	30	30
- Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach itp.	45	45
Udział w konsultacjach/ PRAKTYKACH		
Przygotowanie do egzaminu/udział w egzaminie, kolokwium zaliczeniowym itp.		
Inne		
Samodzielna praca studenta (godziny niekontaktowe)	75	75
Przygotowanie do wykładu	10	10
Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium itp.	30	30
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium	25	25
Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa		
Opracowanie prezentacji multimedialnej		
Inne		
Łączna liczba godzin	150	150
PUNKTY ECTS za przedmiot	6	6

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

.....