POZNAŃSKA AKADEMIA MEDYCZNA NAUK STOSOWANYCH
I M. KSIĘCIA MIESZKA I W POZNANIU

WYDZIAŁ LEKARSKI
KIERUNEK LEKARSKI
JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE
PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI

SZCZEGÓŁOWY PROGRAM ZAJĘĆ

Informacje ogólne

Nazwa zajęć: **BIOCHEMIA Z ELEMENTAMI CHEMII**									
1. Kod zajęć: L_I-1/2_06		**2. Liczba punktów ECTS: 8**							
3. Kierunek:	**Lekarski**	**6. Liczba godzin:**	**ogółem**	**wykłady**	**e-learning**	**ćwiczenia**	**konwersatoria**	**Praktyczne nauczanie kliniczne**	**Praktyki zawodowe**
4. Rok studiów	**I**	**7. Zajęcia stacjonarne:**	**100**	**30**	**10**	**60**			
5. Semestr:	**I/II**	**8. Poziom studiów:**	**JEDNOLITE MAGISTERSKIE**						
Koordynator przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia: dr hab. inż. Iwona Gołębiewska, mgr Karolina Owczarzak									
9. Forma zaliczenia:	**Egzamin**	**10. Język wykładowy:**	polski						

Informacje szczegółowe

1. Cele kształcenia (intencje wykładowcy):	
C1.	Opanowanie wiedzy dotyczącej przemian chemicznych zachodzących w organizmach żywych, przydatnej w dalszym studiowaniu nauk medycznych i zrozumieniu mechanizmów funkcjonowania organizmu człowieka w warunkach fizjologicznych i patologicznych.
C2.	Poznanie i zrozumienie podstawowych pojęć i terminologii stosowanej w biochemii.
C3.	Poznanie i zrozumienie podstawowych dróg przemiany metabolicznej białek, węglowodanów i lipidów zachodzących w organizmie, ich regulację na poziomie komórki i tkanek, drogi komunikacji i mechanizmy regulacji wewnątrz- i zewnątrzkomórkowej w warunkach fizjologicznych oraz mechanizmy prowadzące do powstawania chorób i działające w procesach chorobowych.
C4.	Zdobycie wiedzy w zakresie patobiochemii rozwoju chorób wewnętrznych i umiejętności doboru

	optymalnego panelu badań diagnostycznych, interpretacji wyników oraz posługiwania się algorytmami postępowania diagnostycznego w różnych stanach klinicznych.
C5.	Nabycie umiejętności wykorzystania i powiązania zdobytej wiedzy biochemicznej z problemami klinicznymi, prawidłowego interpretowania badań biochemicznych dla poznania przyczyn choroby i racjonalnego leczenia.

2. Wymagania wstępne:
Wiedza z zakresu biologii i chemii odpowiednia dla absolwentów szkoły średniej.

3. Efekty uczenia się wybrane dla zajęć:

W zakresie wiedzy

Symbol efektu uczenia się	**Symbol przedmiotowego efektu kształcenia**	**Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się** ***(Po zakończeniu zajęć dla potwierdzenia osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz:)***	**Sposób weryfikacji efektu**	**Symbol postawionego celu/ów**
B.W4.	**L_6-I_B.W4.**	Zna i rozumie podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3,
B.W10.	**L_6-I_B.W10.**	Zna i rozumie budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3,
B.W11.	**L_6-I_B.W11.**	Zna i rozumie budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3,
B.W12.	**L_6-I_B.W12.**	Zna i rozumie struktury I-, II-, III-, i IV-rzędową białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenia;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3,
B.W13.	**L_6-I_B.W13.**	Zna i rozumie funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową	Egzamin – sprawdzian	C1, C2, C3, C4, C5

		DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;	testowo-pisemny **D**	
B.W15.	**L_6-I_B.W15.**	Zna i rozumie podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ na nie czynników genetycznych i środowiskowych;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3, C4, C5
B.W16.	**L_6-I_B.W16.**	Zna i rozumie profile metaboliczne podstawowych narządów i układów;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3, C4, C5
B.W20.	**L_6-I_B.W20.**	Zna i rozumie podstawowe pobudzenia i przewodzenia w układzie nerwowym oraz wyższe czynności nerwowe, a także fizjologię mięśni prążkowanych i gładkich oraz funkcje krwi;	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3, C4, C5
B.W29.	**L_6-I_B.W29.**	Zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań *in vitro* służących rozwojowi medycyny.	Egzamin – sprawdzian testowo-pisemny **D**	C1, C2, C3, C4, C5
W zakresie umiejętności				
Symbol efektu uczenia się	**Symbol przedmiotowego efektu kształcenia**	**Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się**	**Sposób weryfikacji efektu**	**Symbol postawionego celu/ów**
B.U3.	**L_6-I_B.U3.**	Potrafi obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;	Obserwacja studenta – ocena aktywności w czasie zajęć - zaliczenie poszczególnych czynności **F**	C1, C2, C3, C4, C5
B.U4.	**L_6-I_B.U4.**	Potrafi obliczać rozpuszczalność związków nieorganicznych, określać chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz jej praktyczne znaczenie dla dietetyki i terapii;	Obserwacja studenta – ocena aktywności w czasie zajęć - zaliczenie poszczególnych czynności **F**	C1, C2, C3, C4, C5

B.U5.	**L_6-I_B.U5.**	Potrafi określać pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne;	Obserwacja studenta – ocena aktywności w czasie zajęć - zaliczenie poszczególnych czynności **F**	C1, C2, C3, C4, C5
B.U6.	**L_6-I_B.U6.**	Potrafi przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;	Obserwacja studenta - ocena przygotowania do zajęć - dyskusja w czasie zajęć **F**	C1, C2, C3, C4, C5
B.U8.	**L_6-I_B.U8.**	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych;	Obserwacja studenta - ocena aktywności w czasie zajęć - zaliczenie poszczególnych czynności - ocena przygotowania do zajęć - dyskusja w czasie zajęć **F**	C1, C2, C3, C4, C5
B.U9.	**L_6-I_B.U9.**	Potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów;	Obserwacja studenta - ocena aktywności w czasie zajęć - zaliczenie poszczególnych czynności - ocena przygotowania do zajęć - dyskusja w czasie zajęć **F**	C1, C2, C3, C4, C5
B.U10.	**L_6-I_B.U10.**	Potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;	Obserwacja studenta - ocena aktywności w czasie zajęć - ocena przygotowania do zajęć - dyskusja w czasie zajęć **F**	C1, C2, C3, C4, C5

B.U13.	**L_6-I_B.U13.**	Potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.	Obserwacja studenta - ocena aktywności w czasie zajęć - ocena przygotowania do zajęć - dyskusja w czasie zajęć **F**	C1, C2, C3, C4, C5
W zakresie kompetencji społecznych				
Symbol efektu uczenia się	**Symbol przedmiotowego efektu kształcenia**	**Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się**	**Sposób weryfikacji efektu**	**Symbol postawionego celu/ów**
K.5.	**L_6-I_K.5.**	Jest gotów do dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń, dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;	Obserwacja, dyskusja **F**	C1, C2, C3, C4, C5

4. Treści programowe:

Symbol treści programowych	**Treści programowe**	**Odniesienie do efektów uczenia się**
	WYKŁADY I E-LEARNING	
T1	Charakterystyka i cele nauczania biochemii. Informacje ogólne dotyczące organizacji zajęć i warunków zaliczania przedmiotu.	B.W4., BW.10., B.W11., B.W12., B.W13., B.W15., B.W16., B.W20., B.W29., B.U6., B.U8., B.U9., B.U10., B.U.13., K.5.
T2	Aminokwasy i białka: biologiczne znaczenie aminokwasów. Wiązanie peptydowe. Nazewnictwo peptydów. Struktury białek. Właściwości białek. Izolacja i oczyszczanie białek z materiału biologicznego. Funkcje biologiczne białek. Enzymy i biokataliza. Zastosowanie enzymów w medycynie.	
T3	Bioenergetyka: ATP jako przenośnik energii. Organizacja łańcucha oddechowego. Fosforylacja oksydacyjna i substratowa. Specyfika metabolizmu energetycznego różnych narządów.	
T4	Cukry i ich metabolizm: glikoliza tlenowa i beztlenowa. Cykl kwasów trikarboksylowych. Glukoneogeneza. Szlak pentozofosforanowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy. Pochodne cukrów prostych. Disacharydy i polisacharydy. Metabolizm glikogenu w wątrobie i w mięśniach. Wrodzone zaburzenia przemiany cukrów.	
T5	Tłuszcze i ich metabolizm: kwasy tłuszczowe i acyloglicerole. Trawienie tłuszczów pokarmowych. Utlenianie kwasów tłuszczowych. Synteza kwasów tłuszczowych. Synteza triacylogliceroli. Metabolizm lipidów w otyłości. Ketogeneza. Metabolizm fosfo i sfingolipidów. Metabolizm steroidów – cholesterol, kwasy żółciowe. Lipoproteiny osocza – systematyka, zaburzenia przemian lipoprotein.	

T6	Białka i ich metabolizm: źródła metaboliczne wolnych aminokwasów. Metabolizm grup aminowych. Detoksykacja amoniaku. Metabolizm szkieletów węglowodorowych aminokwasów. Wrodzone defekty metabolizmu aminokwasów. Aminokwasy źródłem związków biologicznie aktywnych.	
T7	Witaminy i składniki mineralne: witaminy rozpuszczalne w wodzie i w tłuszczach. Makro- i mikroelementy.	
T8	Nukleotydy i kwasy nukleinowe: cykl nutleotydów purynowych. DNA i RNA. Hybrydyzacja. Replikacjai amplifikacja DNA. Synteza i posttranskrypcyjna modyfikacja RNA. Synteza i posttranslacyjna modyfikacja białka.	
T9	Ekspresja genów. Mutacje. Genom ludzki. Podstawowe elementy inżynierii genetycznej i biotechnologii.	
T10	Hormony: Mechanizm interakcji hormonów z komórką.	
T11	Cytokiny: peptydowe czynniki wzrostowe, interleukiny, interferony, czynniki martwicy nowotworów. Eikozanoidy.	
T12	Transport przez błony biologiczne: budowa błon biologicznych. Transport bierny. Transport aktywny. Transport bierny wspomagany. Jonofory. Szczególne mechanizmy transportu. Transport makromolekuł.	
T13	Integracja i regulacja metabolizmu: katabolizm i anabolizm. Regulacja metabolizmu. Dezintegracja i deregulacja metabolizmu w przebiegu cukrzycy.	
T14	Biochemia krwi: rola krwi w transporcie tlenu i CO2. Białka osocza. Hemostaza. Drobnocząsteczkowe składniki osocza.	
ĆWICZENIA		
T15	Omówienie regulaminu laboratorium chemicznego, zasady BHP, podstawowe sprzęty laboratoryjne i ich użytkowanie.	B.W4., B.W10., B.W11., B.W12., B.W13., B.W15., B.W16., B.W20., B.W29., B.U3., B.U4., B.U5., B.U6., B.U8., B.U9., B.U10., B.U13., K.5.
T16	Spektrofotometria absorpcyjna. Wyznaczanie krzywej wzorcowej i oznaczanie stężeń.	
T17	Analiza stężeń metodą miareczkowania potencjometrycznego.	
T18	Osmolowość roztworów. Badanie oporności osmotycznej erytrocytów.	
T19	Kompleksometria.	
T20	Aminokwasy. Rozdział metodą chromatografii.	
T21	Aminokwasy. Wybrane reakcje charakterystyczne.	
T22	Białka. Oznaczanie ilościowe.	
T23	Dializa.	
T24	Metody oczyszczania i rozdziału mieszaniny białek.	
T25	Kinetyka enzymatyczna.	
T26	Analiza struktury genu i mRNA.	
T27	Izolacja DNA i RNA z hodowli komórkowych.	
T28	Denaturacja, renaturacja.	
T29	Glikoliza.	
T30	Łańcuch oddechowy. Reaktywne formy tlenu.	

5.Warunki zaliczenia:
(typ oceniania D – F – P)/metody oceniania/ kryteria oceny:

D – Diagnostyczny – egzaminy, sprawdziany, odpowiedzi ustne (pozytywne oceny)

F – Formułujące – obserwacja wykonywanych zadań, interpretacja wyników zadaniowych, obecność na zajęciach (pozytywne oceny)

P –Zaliczenie praktyczne – Test końcowy składający się z pytań zamkniętych obejmujący godziny zgodne z programem nauczania. Do testu dopuszcza się osoby, które mają oceny pozytywne z cząstkowych sprawdzianów oraz uczestniczyły w zajęciach zgodnie z regulaminem uczelni oraz przedmiotu.

Skala ocen: 94% - 100% - 5,0 (bardzo dobry)
88% - 93% - 4,5 (ponad dobry)
77% - 87% - 4,0 (dobry)
70% - 76% - 3,5 (dość dobry)
60% - 69% - 3,0 (dostateczny)
poniżej 60% - 2,0 (niedostateczny)

6. Metody prowadzenia zajęć:

Wykład z prezentacją multimedialną i filmami, ćwiczenia praktyczne rozmowa i dyskusja dydaktyczna, praca w grupie, rozwiązywanie problemów, zastosowanie informatycznej bazy danych.

7. Literatura ***(podajemy wyłącznie pozycje do przeczytania przez słuchaczy a nie wykorzystywane przez wykładowcę)***

Literatura obowiązkowa:	**Literatura zalecana**:
Murray R.K., *Biochemia Harpera ilustrowana*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2015.	Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochemia, PWN, W-wa, 2018

8. Kalkulacja ECTS – proponowana:
(na podstawie poniższego przykładu)

Forma aktywności/obciążenie studenta	**Godziny na realizację**
Godziny zajęć (wg harmonogramu realizacji programu studiów) z wykładowcą	100
Praca własna studenta	140
SUMA GODZIN	240
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW **ECTS** DLA ZAJĘĆ	8

Niniejszy dokument jest własnością PAM NS im. Księcia Mieszka I i nie może być kopiowany, przetwarzany, publikowany, przegrywany, przesyłany pocztą, przekazywany, rozpowszechniany lub dystrybuowany w inny sposób. Dokument podlega ochronie wynikającej z ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawie z dnia z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1781).