**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 |

1. **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |
| --- | --- |
| **2.1. Język wykładowy** | polski |
| **2.2. Wymagania wstępne** | brak |

1. **SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. **Formy zajęć** | | Wykłady -35 godz.(w tym 5 godzin e-learning); Ćwiczenia laboratoryjne – 20 godz. |
| * 1. **Miejsce realizacji zajęć** | | Zajęcia tradycyjne w pomieszczeniu dydaktycznym Wydziału Nauk Ścisłych i Przyrodniczych UJK (ćwiczenia laboratoryjne) oraz Collegium Medicum UJK (wykłady) |
| * 1. **Forma zaliczenia zajęć** | | W – Egzamin, L – Zaliczenie z oceną |
| * 1. **Metody dydaktyczne** | | Wykład problemowy, Ćwiczenia laboratoryjne |
| * 1. **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. |

1. **CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ**

|  |
| --- |
| * 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. |

|  |
| --- |
| * 1. **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). |

* 1. **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 tym z 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 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ***+*** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * 1. **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 |

1. **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)*

……………………………………………………………………………………………………………………….