kol pol

**SYLABUS ZAJĘĆ**

**Informacje ogólne**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa ZAJĘĆ:** | |
| Rodzaj ZAJĘĆ | Obowiązkowy |
| Wydział PUM | Wydział Medycyny i Stomatologii |
| Kierunek studiów | *Kierunek Lekarski (KL)* |
| Specjalność | - |
| Poziom studiów | jednolite magisterskie |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok studiów /semestr studiów | *rok II, semestr III / IV* |
| Liczba przypisanych punktów ECTS | 18 |
| Formy prowadzenia zajęć  (liczba godzin) | wykłady (40h) seminaria (40) ćwiczenia (110) |
| Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się [[1]](#footnote-1) | ☒zaliczenie na ocenę:  ☒ opisowe  ☒ testowe  ☐ praktyczne  ☐ ustne  ☐ zaliczenie bez oceny  ☒ egzamin końcowy:  ☒ opisowy  ☒ testowy  ☐ praktyczny  ☒ ustny |
| Kierownik jednostki | Prof. dr hab. Dariusz Chlubek |
| Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot | dr n. med. Patrycja Kupnicka; patrycja.kupnicka@pum.edu.pl |
| Nazwa i dane kontaktowe jednostki | Zakład Biochemii; +48 466 1515; biochem@pum.edu.pl |
| Strona internetowa jednostki | https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-medycyny-i-stomatologii/zaklad-biochemii |
| Język prowadzenia zajęć | polski |

**Informacje szczegółowe**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cele zajęć | | Celem nauczania biochemii jest poznanie procesów życiowych na poziomie molekularnym i wyjaśnienie związków pomiędzy strukturą i funkcją biocząsteczek w żywym organizmie. Wiedza ta jest podstawą zrozumienia działania poszczególnych tkanek i narządów, a w konsekwencji funkcjonowania całego organizmu w zdrowiu i chorobie. Pozwala także świadomie reagować na pojawienie się procesów patologicznych poprzez wdrożenie skutecznego leczenia. Umożliwia podejmowanie działań profilaktycznych w odniesieniu do chorób cywilizacyjnych np. cukrzycy.  Celem nauczania biochemii jest także przygotowanie studentów do studiowania przedmiotów klinicznych. |
| Wymagania wstępne w zakresie | Wiedzy | Zna wzory podstawowych związków chemicznych. Wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, związku chemicznego, reakcji chemicznej, grupy funkcyjnej. Rozpoznaje i definiuje związki organiczne: węglowodory, alkohole, aldehydy, ketony, kwasy, estry, etery, amidy, aminy. Zna pojęcie wiązania chemicznego, klasyfikuje rodzaje wiązań chemicznych. Definiuje pojęcia: rozpuszczalności, dyfuzji, osmozy, ciśnienia osmotycznego, molarności. Zna pojęcia: roztworu, stężenia molowego, stężenia procentowego, stężenia normalnego, dysocjacji elektrolitycznej, jonu, anionu, kationu. |
| Umiejętności | Potrafi posługiwać się właściwie podstawowym sprzętem laboratoryjnym (umie korzystać z pipety automatycznej, odmierza właściwe objętości roztworów, przygotowuje roztwory zgodnie z zaleconym stężeniem, potrafi miareczkować). Wykonuje obliczenia chemiczne w oparciu o znajomość chemii i matematyki. Stosuje właściwie zasady funkcjonowania w laboratorium chemicznym. Potrafi reagować właściwie w sytuacjach awaryjnych w laboratorium chemicznym (działanie związków żrących, łatwopalnych, trujących, działanie wysokiej temperatury itp.). |
| Kompetencji społecznych | Potrafi pracować w zespole i właściwie realizować zadania wymagające precyzji, postępując według ściśle ustalonej procedury. Potrafi zachowywać się odpowiedzialnie w sytuacjach awaryjnych. Posiada nawyk samokształcenia. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **EFEKTY UCZENIA SIĘ** | | | |
| **lp. efektu uczenia się** | **Student, który zaliczył ZAJĘCIA**  **wie/umie/potrafi:** | **SYMBOL**  **(odniesienie do)**  **efektów uczenia się dla kierunku** | **Sposób weryfikacji efektów**  **uczenia się\*** |
| W01 | zna i rozumie gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych | B.W1 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W02 | zna i rozumie równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej; | B.W2 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W03 | zna i rozumie zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych | B.W10 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W04 | zna i rozumie budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych | B.W11 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W05 | zna i rozumie struktury I-, II-, III- oraz IV-rzędowe białek; zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie | B.W12 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W06 | zna i rozumie funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i ll-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny | B.W13 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W07 | zna i rozumie funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu, procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji, oraz degradacji DNA, RNA i białek a także koncepcje regulacji ekspresji genów | B.W14 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W08 | zna i rozumie podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych | B.W15 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| W09 | zna i rozumie profile metaboliczne podstawowych narządów i układów | B.W16 | S, RZĆ, W, ET, EP, EU |
| U01 | potrafi przewidzieć kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek; | B.U6 | RZĆ, S, PS |
| U02 | potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych | B.U8 | RZĆ, S, PS |
| U03 | potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe oraz oceniać dokładność wykonywanych pomiarów | B.U9 | RZĆ, S, PS |
| U04 | potrafi korzystać z baz danych, w tym internetowych i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi | B.U10 | RZĆ, S, PS |
| U05 | potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz zinterpretować ich wyniki  i wyciągnąć wnioski | B.U13 | RZĆ, S, PS |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć** | | | | | | | | |
| **lp. efektu uczenia się** | **Efekty uczenia się** | **Forma zajęć** | | | | | | |
| **Wykład** | **Seminarium** | **Ćwiczenia** | **Ćwiczenia kliniczne** | **Symulacje** | **E-learning** | **Inne formy** |
| W01 | B.W1 | x | x | x |  |  |  |  |
| W02 | B.W2 | x | x | x |  |  |  |  |
| W03 | B.W10 | x | x | x |  |  |  |  |
| W04 | B.W11 | x | x | x |  |  |  |  |
| W05 | B.W12 | x | x | x |  |  |  |  |
| W06 | B.W13 | x | x | x |  |  |  |  |
| W07 | B.W14 | x | x | x |  |  |  |  |
| W08 | B.W15 | x | x | x |  |  |  |  |
| W09 | B.W16 | x | x | x |  |  |  |  |
| U01 | B.U6 | x | x | x |  |  |  |  |
| U02 | B.U8 | x | x | x |  |  |  |  |
| U03 | B.U9 | x | x | x |  |  |  |  |
| U04 | B.U10 | x | x | x |  |  |  |  |
| U05 | B.U13 | x | x | x |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH** | | | |
| **lp. treści programowej** | **Treści programowe** | **Liczba godzin** | **Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ** |
| **Semestr zimowy** | | | |
| **Wykłady** | | | |
| TK01 | Znaczenie biochemii w medycynie. Białka – struktura i funkcje | 2 | B.W10, W12; B.U10 |
| TK02 | Enzymy | 2 | B. W10 ; B. U10 |
| TK03 | Trawienie białka | 2 | B. W15, W16; B. U10 |
| K04 | Katabolizm grup aminowych aminokwasów | 2 | B. W15, W16; B. U10 |
| TK05 | Cykl Krebsa i mitochondrialny łańcuch oddechowy | 2 | B. W015; B. U6,U10 |
| TK06 | Równowaga kwasowo-zasadowa | 2 | B W02, W16; B. U10 |
| TK07 | Metabolizm magnezu | 2 | B. W10, W15; B. U10 |
| TK08 | Metabolizm alkoholu etylowego | 2 | B. W1, W4; W15; B. U10 |
| TK09 | Ogólny metabolizm węglowodanów. Trawienie węglowodanów | 2 | B. W11, W15; W16; B. U10 |
| TK10 | Metabolizm glikogenu | 2 | B. W11, W15, W16;  B. U10 |
| **Seminaria** | | | |
| TK01 | *Aminokwasy i struktura białek*  Znaczenie biomedyczne aminokwasów i białek. Klasyfikacja i właściwości aminokwasów. Struktury białek: pierwszorzędowa, drugorzędowa, trzeciorzędowa i czwartorzędowa. Wiązania stabilizujące struktury białek. Właściwości białek. Funkcje białek w organizmie. Punkt izoelektryczny białka. Nieprawidłowe fałdowanie białek. | 1,5 | B.W10, W12  B.U10 |
| TK02 | *Białka fibrylarne*  Struktura i typy kolagenu.Biosynteza kolagenu. Kolagenopatie. Struktura elastyny. Ochronna rola α1-antytrypsyny w metabolizmie elastyny i rozwoju rozedmy płuc | 1,5 | B.W10, W12  B.U10 |
| TK03 | *Metabolizm nukleotydów*  Nukleozydy i nukleotydy – budowa i funkcje. Synteza i katabolizm nukleotydów purynowych. Synteza i katabolizm pirymidyn. Choroby związane z katabolizmem puryn | 1,5 | B.W10, W13  B. U10 |
| TK04 | *Struktura replikacja i naprawa DNA i RNA*  Struktura DNA. Replikacja DNA. Organizacja eukariotycznego DNA. Naprawa DNA. Telomery. Odwrotne transkryptazy. Struktura RNA. Rodzaje RNA i ich funkcje. Transkrypcja. Posttranskrypcyjna modyfikacja RNA. Alternatywny splicing | 1,5 | B.W10, W13, W14  B.U10 |
| TK05 | *Biosynteza białka*  Właściwości kodu genetycznego. Rodzaje mutacji i ich skutki. Rodzaje tRNA. Funkcje ramion tRNA. Etapy biosyntezy białka: inicjacja, elongacja i terminacja. Modyfikacje potranslacyjne białek. Wpływ antybiotyków na syntezę białek. | 1,5 | B. W14, W15  B. U10 |
| TK06 | *Enzymy cz. I: enzymy budowa, kinetyka i mechanizm działania.*  Znaczenie biomedyczne enzymów. Klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Swoistość reakcji enzymatycznych. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej. Kinetyka katalizy enzymatycznej. Miejsce aktywne i miejsce allosteryczne | 1,5 | B. W10  B. U10 |
| TK07 | *Enzymy cz. II: regulacja. Regulacja ekspresji genu*  Inhibicja reakcji enzymatycznych: hamowanie kompetycyjne i niekompetycyjne. Enzymy w diagnostyce klinicznej.  Regulacja aktywności enzymów Sekwencje i cząsteczki regulatorowe. Regulacja ekspresji genu u Eukariontów. Regulacja hormonalna. Składanie alternatywne i redagowanie mRNA. Regulacja poprzez zmiany w DNA. | 1,5 | B.W10, W13, W14  B.U10 |
| TK08 | *Usuwanie azotu aminokwasów*.  Obrót metaboliczny białka. Trawienie białek pokarmowych. Reakcje deaminacji, deamidacji i transaminacji: przebieg i lokalizacja narządowa. Reakcje uwalniające amoniak. Komórkowe mechanizmy wiązania i detoksykacji amoniaku. Cykl mocznikowy. Udział wątroby i mięśni w gospodarce azotowej ustroju: cykl alaninowy. Metabolizm amoniaku. | 1,5 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK09 | *Rozpad i synteza aminokwasów*  Aminokwasy glukogenne i ketogenne. Katabolizm szkieletów węglowych aminokwasów. Biosynteza aminokwasów nie niezbędnych. Choroby związane z metabolizmem aminokwasów. | 1,5 | B. W15  B. U10 |
| TK10 | *Przemiana aminokwasów w wyspecjalizowane produkty*  Metabolizm porfiryn. Porfirie. Katabolizm hemu. Żółtaczki. Metabolizm żelaza. Katecholoaminy: synteza, katabolizm. Histamina. Serotonina. Kreatyna. Melanina. | 1,5 | B. W10, W15, W16  B. U10 |
|  |  |  |  |
| **Ćwiczenia** | | | |
| TK01 | *Aminokwasy i struktura białek*  Znaczenie biomedyczne aminokwasów i białek. Właściwości aminokwasów i białek. Funkcje białek w organizmie. Punkt izoelektryczny białka. | 4 | B.W10, W12  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK02 | *Białka fibrylarne*  Struktura i typy kolagenu. Struktura elastyny. Właściwości aminokwasów i białek. Denaturacja białka. Własciwości ochronne koloidów. | 4 | B.W10, W12  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK03 | *Metabolizm nukleotydów*  Nukleozydy i nukleotydy – budowa i funkcje. Synteza i katabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych Choroby związane z katabolizmem puryn. Oznaczanie aktywności aminotransferaz w surowicy. | 4 | B.W10, W13  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK04 | *Struktura replikacja i naprawa DNA i RNA*  Struktura DNA. Replikacja DNA. Organizacja eukariotycznego DNA. Naprawa DNA. Telomery. Odwrotne transkryptazy. Struktura RNA. Rodzaje RNA i ich funkcje. Transkrypcja. Posttranskrypcyjna modyfikacja RNA. Alternatywny splicing  Właściwości kwasów nukleinowych. Izolacja DNA | 4 | B.W10, W13, W14  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK05 | *Biosynteza białka*  Właściwości kodu genetycznego. Rodzaje mutacji i ich skutki. Rodzaje tRNA. Funkcje ramion tRNA. Etapy biosyntezy białka: inicjacja, elongacja i terminacja.  Modyfikacje potranslacyjne białek. Wpływ antybiotyków na syntezę białek. Oznaczanie stężenia białka | 4 | B. W14, W15  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK06 | *Enzymy cz. I: enzymy budowa, kinetyka i mechanizm działania*  Znaczenie biomedyczne enzymów. Swoistość reakcji enzymatycznych. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej. Kinetyka katalizy enzymatycznej. Oznaczanie aktywności amylazy w ślinie | 4 | B. W10  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK07 | *Enzymy cz. II: regulacja. Regulacja ekspresji genu*  Inhibicja reakcji enzymatycznych: hamowanie kompetycyjne i niekompetycyjne. Enzymy w diagnostyce klinicznej.  Sekwencje i cząsteczki regulatorowe. Teoria operonu. Regulacja ekspresji genu u Eukariontów. Regulacja hormonalna. Składanie alternatywne i redagowanie mRNA. Regulacja poprzez zmiany w DNA. Oznaczanie aktywności amylazy w surowicy i moczu | 4 | B.W10, W13, W14  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK08 | *Usuwanie azotu aminokwasów*.  Obrót metaboliczny białka. Trawienie białek pokarmowych. Reakcje uwalniające amoniak. Komórkowe mechanizmy wiązania i detoksykacji amoniaku. Cykl mocznikowy. Udział wątroby i mięśni w gospodarce azotowej ustroju. Metabolizm amoniaku.Test Kay’a. | 4 | B. W15, W16  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK09 | *Rozpad i synteza aminokwasów*  Aminokwasy glukogenne i ketogenne. Katabolizm szkieletów węglowych aminokwasów. Biosynteza aminokwasów nie niezbędnych. Choroby związane z metabolizmem aminokwasów. Oznaczanie mocznika w surowicy i moczu | 4 | B. W15  B.U08, U09, U10, U13 |
| TK10 | *Przemiana aminokwasów w wyspecjalizowane produkty*  Metabolizm porfiryn. Porfirie. Katabolizm hemu. Żółtaczki. Metabolizm żelaza. Katecholoaminy: synteza, katabolizm. Histamina. Serotonina. Kreatyna. Melanina. . Oznaczanie stężenia żelaza i TIBC w surowicy. Wykrywanie urobilinogenu w moczu. | 4 | B. W10, W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| **Symulacja** | | | |
|  |  |  |  |
| **E-learning** | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **Semestr letni** | | | |
| **Wykłady** | | | |
| TK01 | Glikoliza i glukoneogeneza | 2 | B. W10; W15; W16; B. U10 |
| TK02 | Cykl pentozowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy | 2 | B. W10; W15; W16;W25; B. U10 |
| TK03 | Trawienie i wchłanianie lipidów | 2 | B. W10; W11;W15; W16; B. U10 |
| TK04 | Metabolizm lipoprotein | 2 | B. W10; W11;W15; W16;W25; B. U10 |
| TK05 | Metabolizm cholesterolu i hormonów steroidowych | 2 | B. W10; W11;W15; W16;W25; B. U10 |
| TK06 | Metabolizm bilirubiny i żelaza | 2 | B. W10; W11;W15; W16;W25; B. U10 |
| TK07 | Biochemia wątroby | 2 | B. W10; W11;W15; W16;W25; B. U10 |
| TK08 | Gospodarka wodno-mineralna | 2 | B. W1; W15; W16; B. U10 |
| TK09 | Nerka i mocz | 2 | B. W1; W2;W16;W25; B. U10 |
| TK10 | Prezentacja testów egzaminacyjnych | 2 |  |
| **Seminaria** | | | |
| TK11 | *Gospodarka kwasowo – regulacja płucna*  Fizjologicznie ważne układy buforowe krwi i tkanek. Równanie Hendersona-Hasselbalcha. Udział układu oddechowego w utrzymywaniu homeostazy kwasowo-zasadowej. Ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla. | 1,5 | B W02, W16  B. U10 |
| TK12 | *Gospodarka kwasowo – regulacja nerkowa*  Udział nerek w utrzymywaniu homeostazy kwasowo-zasadowej. Mechanizmy reabsorpcji i regeneracji wodorowęglanów w kanalikach nerkowych. Amoniogeneza nerkowa. Wytwarzanie kwaśności miareczkowej i pH moczu. | 1,5 | B. W02, W16  B. U10 |
| TK13 | *Klasyfikacja i struktura węglowodanów. Trawienie i wchłanianie węglowodanów. Metabolizm glikogenu*  Klasyfikacja i struktura węglowodanów. Trawienie węglowodanów pokarmowych. Zaburzenia trawienia i wchłaniania węglowodanów. Budowa i funkcja glikogenu. Synteza glikogenu. Degradacja glikogenu. Metaboliczna i hormonalna regulacja procesów glikogenogenezy i glikogenolizy. Różnice w regulacji metabolizmu glikogenu w mięśniach i wątrobie. Choroby spichrzania glikogenu. | 1,5 | B. W10, W11, W15, W16  B. U6, U10 |
| TK14 | *Glikoliza i glukoneogeneza*  Transport glukozy do komórek. Synteza glukozy. Substraty glukoneogenezy. Regulacja metaboliczna i hormonalna glukoneogenezy. Cykl kwasu mlekowego. Rola glukoneogenezy w kontrolowaniu stężenia glukozy we krwi. Reakcje glikolizy. Regulacja metaboliczna i hormonalna glikolizy. Znaczenie glikolizy w warunkach tlenowych i beztlenowych. Bilans energetyczny glikolizy i tlenowego spalania glukozy. | 1,5 | B. W15, W16  B. U6,U10 |
| TK15 | *Szlak pentozofosforanowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy*  Rola fizjologiczna i lokalizacja tkankowa szlaku pentozofosforanowego. Charakterystyka reakcji szlaku pentozofosforanowego.Znaczenie NADPH w procesach metabolicznychSkutki niedoboru G6PD. Metabolizm fruktozy. Metabolizm galaktozy. Defekty metabolizmu fruktozy i galaktozy. Synteza laktozy. | 1,5 | B. W15, W16  B. U6,U10 |
| TK16 | *Metabolizm lipidów pokarmowych i struktura kwasów tłuszczowych*  Występowanie lipidów w diecie. Trawienie lipidów w przewodzie pokarmowym: znaczenie poszczególnych enzymów. Wchłanianie produktów trawienia lipidów. Procesy emulsyfikacji i micelizacji. Szlak monoacyloglicerolowy. Lipidy o znaczeniu fizjologicznym. | 1,5 | B. W10, W11, W15, W16  B. U6,U10 |
| TK17 | *Synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli. Utlenianie kwasów tłuszczowych*  Biosynteza kwasów tłuszczowych. Lokalizacja i regulacja lipogenezy. Katabolizm kwasów tłuszczowych: β-oksydacja. Lokalizacja i regulacja β-oksydacji. Bilans energetyczny utleniania kwasów tłuszczowych. Biosynteza acylogliceroli. Metabolizm ciał ketonowych. | 1,5 | B. W15  B. U6,U10 |
| TK18 | *Metabolizm fosfolipidów, glikolipidów i eikozanoidów*  Struktura, synteza, degradacja i funkcja fosfolipidów. Struktura, synteza, degradacja i funkcja glikosfingolipidów. Prostaglandyny, tromboksany i leukotrieny – struktura, synteza, funkcja. | 1,5 | B. W10, W11, W15  B. U6,U10 |
| TK19 | *Metabolizm cholesterolu i lipoprotein*  Źródła pokarmowe cholesterolu. Biosynteza cholesterolu i jej regulacja. Rola wątroby w obrocie metabolicznym cholesterolu. Katabolizm cholesterolu – synteza kwasów żółciowych. Kwasy żółciowe pierwotne i wtórne. Krążenie jelitowo-wątrobowe kwasów żółciowych.  Rola lipoprotein w transporcie i metabolizmie lipidów. Klasy apolipoprotein. Frakcje lipoprotein i ich metabolizm. Rola receptorów w metabolizmie lipoprotein. Udział wątroby i tkanki tłuszczowej w metabolizmie lipoprotein. Lipoliza wewnątrznaczyniowa. | 1,5 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK20 | *Cykl kwasu cytrynowego.*  Znaczenie biomedyczne procesów uzyskiwania i magazynowania energii w komórce. Charakterystyka reakcji cyklu kwasu cytrynowego i ich regulacja. Bilans energetyczny cyklu kwasu cytrynowego. Amfiboliczny charakter cyklu kwasu cytrynowego. Enzymy uczestniczące w reakcjach utleniania i redukcji. | 1,5 | B. W015  B. U6,U10 |
| TK21 | *Bioenergetyka. Utlenianie biologiczne.*  Składniki mitochondrialnego łańcucha oddechowego. Potencjał redoks. Trucizny łańcucha oddechowego i związki rozprzęgające procesy utleniania i fosforylację. Mitochondria i apoptoza. | 1,5 | B. W015  B. U6,U10 |
| TK22 | *Hormony steroidowe*  Cholesterol jako prekursor hormonów steroidowych. Hormony kory nadnerczy: mineralokortykosteroidy i glukokortykosteroidy. Hormony gonadalne: gestageny, estrogeny i androgeny. Synteza hormonów steroidowych. Działania metaboliczne hormonów steroidowych. | 1 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK23 | *Hormony tarczycy*  Biosynteza hormonów tarczycy. Magazynowanie i  sekrecja hormonów tarczycy. Działanie metaboliczne  hormonów tarczycy | 1 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK24 | *Insulina i glukagon*  Insulina: struktura molekularna, synteza, regulacja sekrecji , biodegradacja. Metaboliczna i hormonalna regulacja sekrecji insuliny. Efekty metaboliczne. Hipoglikemia. Glukagon: struktura, synteza, sekrecja. Efekty metaboliczne | 1,5 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK25 | *Stan sytości i stan głodzenia*  Mechanizmy regulacyjne stanu resorpcyjnego.Rola wątroby w dystrybucji składników odżywczych. Tkanka tłuszczowa jako rezerwuar energii. Mięśnie szkieletowe w spoczynku. Zużycie energii przez mózg. Metabolizm narządów w stanie głodzenia: wątroby,tkanki tłuszczowej,mięśni, mózgu, nerki. | 1,5 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK26 | *Cukrzyca i otyłość*  Cukrzyca typ I: przyczyny, rozpoznanie, zmiany metaboliczne, leczenie. Typ II – przyczyny oporności na insulinę, zmiany metaboliczne,leczenie. Przewlekłe następstwa i zapobieganie.  Przyczyny otyłości. Anatomiczne różnice w rozmieszczeniu tłuszczu. Regulacja masy ciała. Wpływy molekularne. Skutki metaboliczne. Wpływ otyłości na zdrowie. Redukcja masy ciała. | 1,5 | B. W15, W16  B. U10 |
| TK27 | *Witaminy*  Klasyfikacja witamin: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie. Metabolizm witamin. Zaburzenia metaboliczne związane z hipo- lub hiperwitaminozami. | 1,0 | B. W15  B. U10 |
| TK28 | *Makroelementy i mikroelementy*  Znaczenie makroelementów w metabolizmie: wapń, fosfor, magnez, sód , potas, chlorek oraz mikroelementów: miedź, mangan, cynk,. Skutki zdrowotne niedoboru pierwiastków ultraśladowych: jodu, selenu, molibdenu. | 1,0 | B. W15  B. U10 |
|  |  |  |  |
| **Ćwiczenia:** | | | |
|  |  |  |  |
| TK11 | *Gospodarka kwasowo – regulacja płucna*  Fizjologicznie ważne układy buforowe krwi i tkanek. Równanie Hendersona-Hasselbalcha. Udział układu oddechowego w utrzymywaniu homeostazy kwasowo-zasadowej. Ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla. Właściwości buforów | 4 | B W02, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK12 | *Gospodarka kwasowo – regulacja nerkowa*  Udział nerek w utrzymywaniu homeostazy kwasowo-zasadowej. Mechanizmy reabsorpcji i regeneracji wodorowęglanów w kanalikach nerkowych. Amoniogeneza nerkowa. Wytwarzanie kwaśności miareczkowej i pH moczu. Kwaśność miareczkowa moczu. | 4 | B. W02, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK13 | *Klasyfikacja i struktura węglowodanów. Trawienie i wchłanianie węglowodanów. Metabolizm glikogenu*  Klasyfikacja i struktura węglowodanów. Trawienie węglowodanów pokarmowych. Zaburzenia trawienia i wchłaniania węglowodanów. Budowa i funkcja glikogenu. Metaboliczna i hormonalna regulacja procesów glikogenogenezy i glikogenolizy. Badanie zawartości cukrów w produktach spożywczych | 4 | B. W10, W11, W15, W16  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK14 | *Glikoliza i glukoneogeneza*  Synteza glukozy. Substraty glukoneogenezy. Cykl kwasu mlekowego. Rola glukoneogenezy w kontrolowaniu stężenia glukozy we krwi Znaczenie glikolizy w warunkach tlenowych i beztlenowych. Bilans energetyczny glikolizy i tlenowego spalania glukozy. Badanie właściwości cukrów | 4 | B. W15, W16  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK15 | *Szlak pentozofosforanowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy*  Rola fizjologiczna i lokalizacja tkankowa szlaku pentozofosforanowego. Skutki niedoboru G6PD. Metabolizm fruktozy i galaktozy. Defekty metabolizmu fruktozy i galaktozy. Synteza laktozy. Przeprowadzenie testu obciążenia sacharozą | 4 | B. W15, W16  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK16 | *Metabolizm lipidów pokarmowych i struktura kwasów tłuszczowych*  Występowanie lipidów w diecie. Trawienie lipidów w przewodzie pokarmowym. Wchłanianie produktów trawienia lipidów. Procesy emulsyfikacji i micelizacji. Lipidy o znaczeniu fizjologicznym. Badanie właściwości tłuszczów | 4 | B. W10, W11, W15, W16  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK17 | *Synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli. Utlenianie kwasów tłuszczowych*  Biosynteza kwasów tłuszczowych. Lokalizacja i regulacja lipogenezy. Katabolizm kwasów tłuszczowych: β-oksydacja. Lokalizacja i regulacja β-oksydacji. Bilans energetyczny utleniania kwasów tłuszczowych. Biosynteza acylogliceroli. Metabolizm ciał ketonowych. . Badanie aktywności lipazy | 4 | B. W15  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK18 | *Metabolizm fosfolipidów, glikolipidów i eikozanoidów*  Struktura, synteza, degradacja i funkcja fosfolipidów. Struktura, synteza, degradacja i funkcja glikosfingolipidów. Prostaglandyny, tromboksany i leukotrieny – struktura, synteza, funkcja. Wyznaczanie liczby kwasowej. | 4 |  |
| TK19 | *Metabolizm cholesterolu i lipoprotein*  Źródła pokarmowe cholesterolu. Biosynteza cholesterolu i jej regulacja. Rola wątroby w obrocie metabolicznym cholesterolu. Synteza kwasów żółciowych. Krążenie jelitowo-wątrobowe kwasów żółciowych.  Rola lipoprotein w transporcie i metabolizmie lipidów. Klasy apolipoprotein. Udział wątroby i tkanki tłuszczowej w metabolizmie lipoprotein. Oznaczanie cholesterolu i triacylogliceroli w surowicy. | 4 | B. W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK20 | *Cykl kwasu cytrynowego.*  Znaczenie biomedyczne procesów uzyskiwania i magazynowania energii w komórce.. Bilans energetyczny cyklu kwasu cytrynowego. Amfiboliczny charakter cyklu kwasu cytrynowego  Oznaczanie aktywności ceruloplazminy, CRP i ASO. | 4 | B. W015  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK21 | *Bioenergetyka. Utlenianie biologiczne.*  Składniki mitochondrialnego łańcucha oddechowego. Potencjał redoks. Trucizny łańcucha oddechowego i związki rozprzęgające procesy utleniania i fosforylację. Badanie aktywności oksydazy cytochromowej. | 4 | B. W015  B. U6, U08, U09, U10, U13 |
| TK22 | *Hormony steroidowe*  Cholesterol jako prekursor hormonów steroidowych. Hormony kory nadnerczy: mineralokortykosteroidy i glukokortykosteroidy. Hormony gonadalne: gestageny, estrogeny i androgeny. Reakcje wykrywania związków steroidowych. | 4 | B. W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK23 | *Hormony tarczycy*  Biosynteza hormonów tarczycy. Magazynowanie i  sekrecja hormonów tarczycy. Działanie metaboliczne  hormonów tarczycy. Układanie diet. | 4 | B. W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK24 | *Insulina i glukagon*  Insulina: struktura molekularna, synteza, regulacja sekrecji , biodegradacja. Metaboliczna i hormonalna regulacja sekrecji insuliny. Efekty metaboliczne. Hipoglikemia. Glukagon: struktura, synteza, sekrecja. Efekty metaboliczne. Hydroliza sacharozy. | 4 | B. W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK25 | *Stan sytości i stan głodzenia*  Mechanizmy regulacyjne stanu resorpcyjnego.Rola wątroby w dystrybucji składników odżywczych. Tkanka tłuszczowa jako rezerwuar energii. Mięśnie szkieletowe w spoczynku. Zużycie energii przez mózg. Metabolizm narządów w stanie głodzenia: wątroby,tkanki tłuszczowej,mięśni, mózgu, nerki. Przeprowadzenie syntezy skrobii. Wykrywanie ciał ketonowych w moczu. | 4 | B. W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK26 | *Cukrzyca i otyłość*  Cukrzyca typ I: przyczyny, zmiany metaboliczne. Typ II – przyczyny oporności na insulinę, zmiany metaboliczne. Przewlekłe następstwa i zapobieganie.  Przyczyny otyłości. Anatomiczne różnice w rozmieszczeniu tłuszczu. Regulacja masy ciała. Skutki metaboliczne. Wpływ otyłości na zdrowie. Test tolerancji glukozy. | 4 | B. W15, W16  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK27 | *Witaminy*  Klasyfikacja witamin: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie. Metabolizm witamin. Zaburzenia metaboliczne związane z hipo- lub hiperwitaminozami. Oznaczanie witaminy C. | 3 | B. W15  B. U08, U09, U10, U13 |
| TK28 | *Makroelementy i mikroelementy*  Znaczenie makroelementów w metabolizmie. Skutki zdrowotne niedoboru pierwiastków ultraśladowych. Badanie składników mineralnych i organicznych zęba, oznaczanie stężenia fosforanów w surowicy. | 3 | B. W15  B. U08, U09, U10, U13 |
|  |  |  |  |
| **Symulacja** | | | |
|  |  |  |  |
| **E-learning** | | | |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **Zalecana literatura:** |
| Literatura podstawowa |
| 1. Biochemia. Denise R. Ferrier. Wydanie VII. Redakcja wydania polskiego – Dariusz Chlubek. |
| 2. |
| Literatura uzupełniająca |
| 1. |
| 2. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nakład pracy studenta** | |
| Forma nakładu pracy studenta  (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.) | Obciążenie studenta [h] | |
| W ocenie (opinii) nauczyciela | |
| Godziny kontaktowe z nauczycielem | 170 | |
| Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium | 224 | |
| Czytanie wskazanej literatury |  | |
| Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp. |  | |
| Przygotowanie do kolokwium/kartkówki | 28 | |
| Przygotowanie do egzaminu | 120 | |
| Inne ….. |  | |
| Sumaryczne obciążenie pracy studenta | 542 | |
| Punkty ECTS | 18 |
| **Uwagi** | |
|  | |

\*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

EP – egzamin pisemny

EU – egzamin ustny

ET – egzamin testowy

EPR – egzamin praktyczny

K – kolokwium

R – referat

S – sprawdzenie umiejętności praktycznych

RZĆ – raport z ćwiczeń z dyskusją wyników

O – ocena aktywności i postawy studenta

SL – sprawozdanie laboratoryjne

SP – studium przypadku

PS – ocena umiejętności pracy samodzielnej

W – kartkówka przed rozpoczęciem zajęć

PM – prezentacja multimedialna

i inne

1. zaznaczyć odpowiednio, zmieniając **☐** na **☒** [↑](#footnote-ref-1)