



Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

SYLABUS ZAJĘĆ Informacje ogólne

Nazwa zajęć: Biochemia	
Rodzaj zajęć	Obowiązkowy
Wydział PUM	Wydział Medycyny i Stomatologii
Kierunek studiów	<i>Kierunek Lekarski (KL)</i>
Specjalność	-
Poziom studiów	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów /semestr studiów	<i>rok II, semestr III / IV</i>
Liczba przypisanych punktów ECTS	19
Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin)	wykłady (38h): 16h i 4h e-learning/16h i 2h e-learning seminaria (34h): 15h/19h ćwiczenia (98h): 40h/58h
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się *	<input checked="" type="checkbox"/> zaliczenie na ocenę: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> opisowe <input checked="" type="checkbox"/> testowe <input type="checkbox"/> praktyczne <input type="checkbox"/> ustne <input type="checkbox"/> zaliczenie bez oceny <input checked="" type="checkbox"/> egzamin końcowy: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> opisowy <input checked="" type="checkbox"/> testowy <input type="checkbox"/> praktyczny <input checked="" type="checkbox"/> 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

* zaznaczyć odpowiednio, zmieniając na

Strona internetowa jednostki	https://www.pum.edu.pl/studia_iii_stopnia/informacje_z_jednostek/wmis/katedra_biochemii_i_chemii_medycznej/zakad_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, eter, 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, RZC, W, ET, EP, EU
W02	zna i rozumie równowagę kwasowo-zasadową i mechanizm działania buforów oraz ich znaczenie w homeostazie ustrojowej;	B.W2	S, RZC, 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, RZC, W, ET, EP, EU

W04	zna i rozumie budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych	B.W11	S, RZC, 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, RZC, W, ET, EP, EU
W06	zna i rozumie funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny	B.W13	S, RZC, W, ET, EP, EU
W07	zna i rozumie podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych	B.W15	S, RZC, W, ET, EP, EU
W08	zna i rozumie profile metaboliczne podstawowych narządów i układów	B.W16	S, RZC, W, ET, EP, EU
U01	potrafi przewidzieć kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;	B.U6	RZC, S, PS
U02	potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych	B.U8	RZC, S, PS
U03	potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe oraz oceniać dokładność wykonywanych pomiarów	B.U9	RZC, S, PS
K01	Dostrzega i rozpoznaje własne ograniczenia oraz dokonuje samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych	K.05	O
K02	Propaguje zachowania prozdrowotne	K.06	O
K03	Korzysta z obiektywnych źródeł informacji	K.07	O
K04	Formułuje wnioski z własnych pomiarów i obserwacji	K.08	O

Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć

Ip. efektu uczenia się	Efekty uczenia się	Forma zajęć						
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Ćwiczenia kliniczne	Symulacje	E-learning	Inne formy
W01	B.W1	x	x					
W02	B.W2	x	x					
W03	B.W10	x	x					
W04	B.W11	x	x					
W05	B.W12	x	x					
W06	B.W13	x	x					
W07	B.W14	x	x					
W08	B.W15	x	x					
W09	B.W16	x	x					
U01	B.U6			x				
U02	B.U8			x				
U03	B.U9			x				
K01	K.05			x				

K02	K.06			x			
K03	K.07			x			
K04	K.08			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;
TK02	Enzymy	2	B. W10 ;
TK03	Cykl Krebsa i mitochondrialny łańcuch oddechowy	2	B. W015;
TK04	Równowaga kwasowo-zasadowa	2	B W02, W16;
TK05	Metabolizm magnezu	2	B. W10, W15;
TK06	Metabolizm alkoholu etylowego	2	B. W1, W4; W15;
TK07	Ogólny metabolizm węglowodanów. Trawienie węglowodanów	2	B. W11, W15; W16; B
TK08	Metabolizm glikogenu	2	B. W11, W15, W16;
Seminaria			
TK01	<i>Aminokwasy i struktura białek</i> 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
TK02	<i>Białka fibrylarne</i> Struktura i typy kolagenu. Biosynteza kolagenu. Kolagenopatie. Struktura elastyny. Ochronna rola α_1 -antytrypsyny w metabolizmie elastyny i rozwoju rozedmy płuc	1,5	B.W10, W12
TK03	<i>Enzymy</i> Znaczenie biomedyczne enzymów. Klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Swoistość reakcji enzymatycznych. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej. Kinetyka katalizy enzymatycznej. Miejsce aktywne i miejsce allosteryczne. Inhibicja reakcji enzymatycznych: hamowanie kompetycyjne i niekompetycyjne. Enzymy w diagnostyce klinicznej. Regulacja aktywności enzymów Sekwencje i cząsteczki regulatorowe. Teoria operonu.	1,5	B. W10 , W15
TK04	<i>Białka pokarmowe, bilans azotowy, wartość białka.</i> Obrót metaboliczny białka. Trawienie białek pokarmowych. Bilans azotowy, wartość białka.	1,5	B. W15, W16
TK05	<i>Usuwanie azotu aminokwasów.</i> 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
TK06	<i>Rozpad i synteza aminokwasów</i> Aminokwasy glukogenne i ketogenne. Katabolizm szkieletów węglowych aminokwasów. Biosynteza aminokwasów nie	1,5	B. W15

	niezbędnych. Choroby związane z metabolizmem aminokwasów.		
TK07	<i>Przemiana aminokwasów w wyspecjalizowane produkty</i> Metabolizm porfiryn. Porfirie. Katabolizm hemu. Żółtaczk. Metabolizm żelaza. Katecholoaminy: synteza, katabolizm. Histamina. Serotonina. Kreatyna. Melanina.	1,5	B. W10, W15, W16
TK08	<i>Metabolizm nukleotydów</i> 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
TK09	<i>Gospodarka kwasowo – regulacja płucna</i> 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
TK10	<i>Gospodarka kwasowo – regulacja nerkowa</i> Udział nerek w utrzymywaniu homeostazy kwasowo-zasadowej. Mechanizmy reabsorpcji i regeneracji wodorowęglanów w kanalikach nerkowych. Amonioogeneza nerkowa. Wytwarzanie kwaśności miareczkowej i pH moczu.	1,5	B. W02, W16
Ćwiczenia			
TK01	<i>Aminokwasy i struktura białek</i> Znaczenie biomedyczne aminokwasów i białek. Właściwości aminokwasów i białek. Funkcje białek w organizmie. Punkt izoelektryczny białka.	4	B.U08, U09, K.05, K.07, K.08
TK02	<i>Białka fibrylarne</i> Struktura i typy kolagenu. Struktura elastyny. Właściwości aminokwasów i białek. Denaturacja białka. Właściwości ochronne koloidów.	4	B.U08, U09, K.05, K.07, K.08
TK03	<i>Enzymy</i> Znaczenie biomedyczne enzymów. Swoistość reakcji enzymatycznych. Czynniki wpływające na szybkość reakcji enzymatycznej. Inhibicja reakcji enzymatycznych: hamowanie kompetycyjne i niekompetycyjne. Enzymy w diagnostyce klinicznej. Sekwencje i cząsteczki regulatorowe. Teoria operonu. Kinetyka katalizy enzymatycznej. Oznaczanie aktywności amylazy w ślinie	4	B.U08, U09, K.05, K.07, K.08
TK04	<i>Białka pokarmowe, bilans azotowy, wartość białka.</i> Obrót metaboliczny białka. Trawienie białek pokarmowych. Bilans azotowy, wartość białka. Test Kay'a.	4	B.U08, U09, K.05, K.06, K.07, K.08
TK05	<i>Usuwanie azotu aminokwasów.</i> Reakcje uwalniające amoniak. Komórkowe mechanizmy wiązania i detoksykacji amoniaku. Cykl mocznikowy. Udział wątroby i mięśni w gospodarce azotowej ustroju. Metabolizm amoniaku. Oznaczanie mocznika	4	B.U08, U09, K.05, K.07, K.08
TK06	<i>Rozpad i synteza aminokwasów</i> Aminokwasy glukogenne i ketogenne. Katabolizm szkieletów węglowych aminokwasów. Biosynteza aminokwasów nie niezbędnych. Choroby związane z metabolizmem aminokwasów. Oznaczanie aminotransferazy w surowicy.	4	B.U08, U09, K.05, K.06, K.07, K.08
TK07	<i>Przemiana aminokwasów w wyspecjalizowane produkty</i> Metabolizm porfiryn. Porfirie. Katabolizm hemu. Żółtaczk. Metabolizm żelaza. Katecholoaminy: synteza, katabolizm. Histamina. Serotonina. Kreatyna. Melanina. Kreatynina w surowicy i w moczu. Urobilinogen w moczu (próba Ehrlicha)	4	B. U08, U09, K.05, K.06, K.07, K.08
TK08	<i>Metabolizm nukleotydów</i> Nukleozydy i nukleotydy – budowa i funkcje. Synteza i katabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych Choroby związane z katabolizmem puryn. Wykrywanie puryn, właściwości kwasów nukleinowych	4	B.U08, U09, K.05, K.07, K.08

TK09	<i>Gospodarka kwasowo – regulacja płucna</i> 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.U08, U09, K.05, K.07, K.08
TK10	<i>Gospodarka kwasowo – regulacja nerkowa</i> 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.U08, U09, K.05, K.07, K.08
Symulacja			
E-learning			
TK01	Trawienie białka	2	B. W15, W16;
TK02	Katabolizm grup aminowych aminokwasów	2	B. W15, W16;
Semestr letni			
Wykłady			
TK01	Glikoliza i glukoneogeneza	2	B. W10; W15; W16;
TK02	Cykl pentozowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy	2	B. W10; W15; W16;W25;
TK03	Trawienie i wchłanianie lipidów	2	B. W10; W11;W15; W16;
TK04	Metabolizm lipoprotein	2	B. W10; W11;W15; W16;W25;
TK05	Metabolizm cholesterolu i hormonów steroidowych	2	B. W10; W11;W15; W16;W25;
TK06	Metabolizm bilirubiny i żelaza	2	B. W10; W11;W15; W16;W25;
TK07	Biochemia wątroby	2	B. W10; W11;W15; W16;W25;
TK08	Gospodarka wodno-mineralna	2	B. W1; W15; W16;
Seminaria			
TK11	<i>Klasyfikacja i struktura węglowodanów. Trawienie i wchłanianie węglowodanów. Metabolizm glikogenu</i> 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
TK12	<i>Glikoliza i glukoneogeneza</i> 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
TK13	<i>Szlak pentozofosforanowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy</i> Rola fizjologiczna i lokalizacja tkankowa szlaku pentozofosforanowego. Charakterystyka reakcji szlaku pentozofosforanowego. Znaczenie NADPH w procesach	1,5	B. W15, W16

	metabolicznychSkutki niedoboru G6PD. Metabolizm fruktozy. Metabolizm galaktozy. Defekty metabolizmu fruktozy i galaktozy. Synteza laktozy.		
TK14	<i>Metabolizm lipidów pokarmowych i struktura kwasów tłuszczowych</i> 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	B. W10, W11, W15, W16
TK15	<i>Synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli. Utlenianie kwasów tłuszczowych.</i> 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
TK16	<i>Cykl kwasu cytrynowego. Bioenergetyka. Utlenianie biologiczne.</i> 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. Składniki mitochondrialnego łańcucha oddechowego. Potencjał redoks. Trucizny łańcucha oddechowego i związki rozprzegające procesy utleniania i fosforylację. Mitochondria i apoptoza.	1,5	B. W015
TK17	<i>Metabolizm cholesterolu</i> 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.	1	B. W15, W16
TK18	<i>Lipoproteiny</i> 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	B. W15, W16
TK19	<i>Hormony steroidowe</i> 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
TK20	<i>Hormony tarczycy</i> Biosynteza hormonów tarczycy. Magazynowanie i sekrecja hormonów tarczycy. Działanie metaboliczne hormonów tarczycy	1	B. W15, W16
TK21	<i>Insulina i glukagon</i> 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
TK22	<i>Stan sytości i stan głodzenia</i> 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
TK23	<i>Cukrzyca i otyłość</i>	1,5	B. W15, W16

	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.		
TK24	<i>Witaminy</i> Klasyfikacja witamin: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie. Metabolizm witamin. Zaburzenia metaboliczne związane z hipo- lub hiperwitaminozami.	1,0	B. W15
TK25	<i>Makroelementy i mikroelementy</i> 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
Ćwiczenia:			
TK11	<i>Klasyfikacja i struktura węglowodanów. Trawienie i wchłanianie węglowodanów. Metabolizm glikogenu</i> 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. U6, U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK12	<i>Glikoliza i glukoneogeneza</i> 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. U6, U08, U09, U10, U13 K.05, K.07, K.08
TK13	<i>Szlak pentozofosforanowy. Metabolizm fruktozy i galaktozy</i> 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. U6, U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK14	<i>Metabolizm lipidów pokarmowych i struktura kwasów tłuszczowych</i> Występowanie lipidów w diecie. Trawienie lipidów w przewodzie pokarmowym. Wchłanianie produktów trawienia lipidów. Procesy emulsyfikacji i micelizacji. Lipidy o znaczeniu fizjologicznym. Badanie aktywności lipazy	4	B. U6, U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK15	<i>Synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli. Utlenianie kwasów tłuszczowych</i> 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 właściwości tłuszczów	4	B. U6, U08, U09, U10, U13 K.05, K.07, K.08
TK16	<i>Cykl kwasu cytrynowego. Bioenergetyka. Utlenianie biologiczne.</i> 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. Składniki mitochondrialnego łańcucha oddechowego. Potencjał redoks. Trucizny łańcucha oddechowego i związki rozpręgające	4	B. U6, U08, U09, U10, U13 K.05, K.07, K.08

	procesy utleniania i fosforylację. Mitochondria i apoptoza. Oksydaza cytochromowa.		
TK17	<i>Metabolizm cholesterolu</i> Źródła pokarmowe cholesterolu. Biosynteza cholesterolu i jej regulacja. Rola wątroby w obrocie metabolicznym cholesterolu. Synteza kwasów żółciowych. Krążenie jelitowo-wątrobowe kwasów żółciowych. Oznaczanie cholesterolu i triacylogliceroli w surowicy.	4	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK18	<i>Lipoproteiny</i> Rola lipoprotein w transporcie i metabolizmie lipidów. Klasy apolipoprotein. Udział wątroby i tkanki tłuszczowej w metabolizmie lipoprotein. Oznaczanie cholesterolu i triacylogliceroli w surowicy. Oznaczanie lipoprotein	4	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK19	<i>Hormony steroidowe</i> Cholesterol jako prekursor hormonów steroidowych. Hormony kory nadnerczy: mineralokortykosteroidy i glukokortykosteroidy. Hormony gonadalne: gestageny, estrogeny i androgeny. Reakcje wykrywania związków steroidowych.	4	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK20	<i>Hormony tarczycy</i> Biosynteza hormonów tarczycy. Magazynowanie i sekrecja hormonów tarczycy. Działanie metaboliczne hormonów tarczycy.	2	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK21	<i>Insulina i glukagon</i> 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. U08, U09, U10, U13 K.05, K.07, K.08
TK22	<i>Stan sytości i stan głodzenia</i> Mechanizmy regulacyjne stanu resorpcyjnego. Rola wątroby w dystrybucji składników odżywczych. Tkanka tłuszczowa jako rezerwar energii. Mięśnie szkieletowe w spoczynku. Zużycie energii przez mózg. Metabolizm narządów w stanie głodzenia: wątroby, tkanki tłuszczowej, mięśni, mózgu, nerki. Przeprowadzenie syntezy skrobi. Wykrywanie ciał ketonowych w moczu.	4	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.07, K.08
TK23	<i>Cukrzyca i otyłość</i> 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. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK24	<i>Witaminy</i> Klasyfikacja witamin: witaminy rozpuszczalne w tłuszczach i w wodzie. Metabolizm witamin. Zaburzenia metaboliczne związane z hipo- lub hiperwitaminozami. Oznaczanie witaminy C.	4	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
TK25	<i>Makroelementy i mikroelementy</i> Znaczenie makroelementów w metabolizmie. Skutki zdrowotne niedoboru pierwiastków ultraśladowych. Badanie składników mineralnych i organicznych zęba, oznaczanie stężenia fosforanów w surowicy.	4	B. U08, U09, U10, U13 K.05, K.06, K.07, K.08
Symulacja			
E-learning			
TK01	Nerka i mocz	2	B. W1; W2; W16; W25;

Zalecana literatura:

Literatura podstawowa

1. Biochemia. Denise R. Ferrier. Wydanie VII. Redakcja wydania polskiego – Dariusz Chlubek.
Literatura uzupełniająca
1. Biochemia Harpera. Victor W. Rodwell, David A. Bender, Kathleen M. Botham, Peter J. Kennelly, Anthony P. Weil. Wyd. VII
2. Biochemia kliniczna. Pod redakcją S. Angielskiego i J. Rogulskiego.

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	200
Czytanie wskazanej literatury	24
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	19
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