

KARTA MODUŁU/PRZEDMIOTU

1.	Nazwa modułu/przedmiotu		Biochemia z elementami chemii			
2.	Kod modułu/przedmiotu		bich			
3.	Przynależność do grupy przedmiotów		Naukowe Podstawy Medycyny			
4.	Status modułu/przedmiotu	Obowiązkowy				
5.	Poziom kształcenia	Jednolite studia magisterskie				
6.	Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne				
7.	Profil kształcenia	praktyczny/ogólnoakademicki od roku 2017/2018				
8.	Język prowadzenia zajęć	Polski				
9.	Kierunek	Lekarski (LK2)				
10.	Rok	II				
11.	Semestr	III i IV				
12.	Ilość realizowanych godzin dydaktycznych	W: 50	S: 40	Ćw: 115		
13.	Forma zakończenia przedmiotu	Egzamin				
14.	Jednostka realizująca moduł/przedmiot	Katedra i Zakład Biochemii				
15.	Adres/telefon/strona internetowa	ul. Medyków 18, 40-752 Katowice/tel.				
16.	Kierownik jednostki	Dr hab. n. med. Tomasz Francuz				
17.	Osoba odpowiedzialna za prowadzenie przedmiotu (kierownik ćwiczeń: imię, nazwisko, email)		Dr hab. n. med. Tomasz Francuz, dr n. przyr. Elżbieta Kotrys-Puchalska - Kierownik ćwiczeń			
18.	Nauczyciele akademicki realizujący przedmiot (imię, nazwisko, email)		Dr hab. n. med. Tomasz Francuz (tfrancuz@sum.edu.pl), dr n. przyr. Elżbieta Kotrys-Puchalska, dr n. biol. Aneta Wójcik, dr n. med. Krzysztof Siemianowicz, dr n. med. Wojciech Garczorz, dr n. przyr. Barbara Posiełężna, mgr Agnieszka Kosowska			
19.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji					
Nr	Opis wymagania					
1.	Posiada podstawowe wiadomości z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej					
2.	Zna budowę organizmów (komórki, tkanki, narządy)					
3.	Zna w podstawowym stopniu anatomię człowieka					
4.	Posiada podstawowe wiadomości na temat budowy kwasów nukleinowych i ich funkcji					
5.	Zna podstawowe pojęcia statystyczne, miary rozproszenia, podstawową statystykę opisową					
6.	Zna biologię człowieka					
20.	Cele kształcenia					
Nr	Opis celu					
C1	Posługuje się nowoczesnymi technikami analitycznymi i potrafi je zastosować do oceny stanu pacjenta					
C2	Zna podstawowe przemiany biochemiczne w organizmie człowieka i umie je powiązać ze stanem chorego					
C3	Rozumie zależność pomiędzy przemianami biochemicznymi a funkcją organizmu					
C4	Potrafi rozróżnić przemiany fizjologiczne od patologicznych					
C5	Posiada umiejętność identyfikacji potencjalnych punktów uchwytu terapii i działań terapeutycznych					
C6	Rozumie molekularne podłoże funkcjonowania organizmu					
21.	Efekty kształcenia (EK)					
Opis efektu kształcenia i odniesienie do celów przedmiotu, EK dla programu i EK ze standardu						
Nr EK	Student, który zaliczył przedmiot wie/umie/ potrafi:			Odniesienie do celów kształcenia	Odniesienie do treści program.	Odniesienie do EK ze standardu
	wiedza					
LK2_bich_EK_W01	Zna gospodarkę wodno-elektrolitową w układach biologicznych			C3, C2	c1, c2	B.W1
LK2_bich_EK_W02	Opisuje mechanizm działania buforów, ich znaczenie w homeostazie i dla utrzymania równowagi wodno-elektrolitowej			C3, C2	c2, s2	B.W2
LK2_bich_EK_W03	Zna pojęcie rozpuszczalności, mieszania roztworów, ciśnienia osmotycznego, izotonii i izotonii.			C3	c1, c2	B.W3

LK2_bich_EK_W04	Zna budowę i podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych; ich znaczenie dla organizmu żywego	C1, C2	c2,c3,s1,s2,w1,w2	B.W4
LK2_bich_EK_W05	Zna molekularne podstawy działania narządu wzroku, funkcje i metabolizm witaminy A w siatkówce	C6	c9, s4, s7, w7	B.W7
LK2_bich_EK_W06	Zna budowę i funkcje cząsteczek, białek i kwasów nukleinowych obecnych w organizmie człowieka	C2, C3, C5	c3, c4, c5, s1,s2,s3,w1,w2	B.W10
LK2_bich_EK_W07	Zna budowę, funkcje i metabolizm lipidów i węglowodanów	C3, C4, C5	c14, c15, s9, s10, s11, s12, w9, w10, w11, w12	B.W11, B.W15
LK2_bich_EK_W08	Zna budowę, funkcje, strukturę białek, ich modyfikacje oraz ich znaczenie dla funkcjonowania białka	C3, C4, C5	c5, c6, c7, c8, s2, s3, w2, w3	B.W12, B.W15
LK2_bich_EK_W09	Zna funkcję nukleotydów, strukturę i funkcję kwasów nukleinowych	C3	c3, c4, c18, s1, s14, w1, w15	B.W13
LK2_bich_EK_W10	Zna i opisuje funkcje DNA, RNA i innych nośników informacji, metody służące do ich analizy i diagnostyki, zna procesy naprawy, mutagenezy	C1, C3	c3, c4, s1, w1	B.W14
LK2_bich_EK_W11	Opisuje podstawowe szlaki metaboliczne, ich wzajemne zależności, regulację i wpływ na funkcjonowanie organizmu	C3, C4, C5	c11, c13, c14-cc20, s4-s17, w3-w19	B.W15
LK2_bich_EK_W12	Zna profil metaboliczny wątroby, nerek, mięśni, mózgu, serca. Potrafi scharakteryzować zachodzące w tych narządach przemiany i ich odmienności	C3, C4	c11, c14, c15, c16, c17, s7, s10, s12, s13, w3	B.W16
LK2_bich_EK_W13	Zna mechanizmy prowadzące do powstawania wolnych rodników, mechanizmy obronne i konsekwencje działań wolnych rodników oraz metody oceny statusu antyoksydacyjnego	C3, C4	c15, s15, w14	B.W17
LK2_bich_EK_W14	Zna mechanizmy prowadzące do trawienia i wchłaniania węglowodanów i lipidów z przewodu pokarmowego	C2, C3, C4	c14, c15, s9, s11, w9, w11	B.W18
LK2_bich_EK_W15	Zna mechanizmy syntezy kwasu solnego w żołądku, metody jej oceny i regulację, katabolizm i wydalanie hemu i kwasów żółciowych	C2, C3, C4	c20, c21, c22, w15	B.W18
LK2_bich_EK_W16	Zna źródła, wchłanianie i funkcje witamin, konsekwencje ich niedoboru dla zdrowia człowieka	C2, C3, C4, C5	c9, s4, w4	B.W18, B.W19, B.W20
LK2_bich_EK_W17	Zna wpływ diety na profil lipidowy osocza, metabolizm lipoprotein i węglowodanów	C4, C5	c15, s11, s12, c14, s9, s10, w9, w10, w11, w12	B.W19
LK2_bich_EK_W18	Zna źródła pierwiastków śladowych, konsekwencje ich niedoboru i nadmiaru dla metabolizmu	C2, C3, C4, C5	c13, s5, w6	B.W20
LK2_bich_EK_W19	Zna biosyntezę hormonów peptydowych, białkowych i steroidowych, receptory dla hormonów, szlaki wewnątrzkomórkowego przekazywania sygnału	C2, C6	c9, s7, s8, w7, w8	B.W21
LK2_bich_EK_W20	Zna pojęcie apoptozy i nekrozy komórki, czynniki wywołujące te procesy, czynniki wpływające na proliferację i różnicowanie komórek	C6	s1, w1	B.W22

LK2_bich_EK_W21	Zna mechanizmy oddziaływania hormonów na receptory i konsekwencje takiego oddziaływania	C3, C5, C6	c9, c10, s7, s8, w7, w8	B.W26
LK2_bich_EK_W22	Zna profile metaboliczne narządów i enzymy mogące służyć do oceny ich funkcji, markery nieenzymatyczne służące do oceny funkcji narządów oraz markery nowotworowe	C1, C2, C3, C4	c8, c11, c12, c17, c18, c19, c20, c21, c22, s13, s16, w3, w9, w12, w16, w18, w19	B.W29
	umiejętności			
LK2_bich_EK_U01	Oblicza stężenia roztworów, potrafi przeliczać stężenia, przygotowywać roztwory o zadanym stężeniu procentowym lub molowym	C1	c1, c2	B.U3
LK2_bich_EK_U02	Oblicza PH roztworów, umie przygotować roztwory izotoniczne i izoosmotyczne	C1	c1, c2, c5	B.U3, B.U5
LK2_bich_EK_U03	określa wpływ polarności i niepolarności związków na ich rozpuszczalność i dystrybucję w organizmie, oblicza rozpuszczalność związków	C1, C3	c1, c2, c3, c5, c9	B.U4
LK2_bich_EK_U04	Przewiduje stan energetyczny komórek, oraz kierunek procesów biochemicznych w zależności od bieżącego stanu metabolicznego	C3	s9-s17, w9-w19	B.U6
LK2_bich_EK_U05	Wykonuje test OGTT, testy oceniające metabolizm organizmu i homeostazę podstawowych związków: węglowodanów, lipidów	C1, C2, C3, C4	c14, c15, c16, w10, w12	B.U8
LK2_bich_EK_U06	Wykonuje testy obciążeniowe służące do oceny niedoboru witamin i pierwiastków śladowych	C1, C2, C3, C4	c7, c9	B.U8, E.U29
LK2_bich_EK_U07	Posługuje się aparaturą analityczną, zna pojęcia PH-metrii, kolorymetrii, spektrofotometrii, wykonuje podstawowe analizy jakościowe i ilościowe w tym elektroforezę białek, kwasów nukleinowych i lipidów	C1	c1-c22	B.U9
LK2_bich_EK_U08	Zna pojęcie błędów przedlaboratoryjnych, laboratoryjnych, analitycznych, czułości i dokładności metody, wartości predykcyjnych	C1, C2, C3, C4	c1-c22	B.U10
	kompetencje			
LK2_bich_EK_K01	Posiada świadomość własnych ograniczeń i umiejętności stałego dokształcania się	C1-C6	c1-c22, s1-s17, w1-w19	K.3; K.4
LK2_bich_EK_K02	Posiada świadomość ograniczeń stosowanych metod laboratoryjnych, potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę analityczną	C1-C6	c1-c22, s1-s17, w1-w19	K.3; K.4
LK2_bich_EK_K03	Posiada umiejętność wiązania uzyskanych wyników badań biochemicznych z funkcją określonych narządów i stanem metabolicznym organizmu	C1-C6	c1-c22, s1-s17, w1-w19	K.3; K.4
LK2_bich_EK_K04	Opisuje szlaki metaboliczne zachodzące u człowieka	C1-C6	c1-c22, s1-s17, w1-w19	K.3; K.4
LK2_bich_EK_K05	Zna biochemiczne podłoże chorób cywilizacyjnych, potrafi powiązać przemiany biochemiczne z funkcjami organizmu	C1-C6	c14-c16, s9-s12, w7, w9-w12	K.3; K.4
22.	Treści programowe			
22.1.	Forma zajęć: WYKŁADY			Liczba godzin

w1	Kwasy nukleinowe - budowa, funkcje, genom człowieka, mechanizmy regulacji ekspresji genów	4
w2	Białka - budowa i funkcje, białka macierzy zewnątrzkomórkowej, białka osocza, budowa i funkcje immunoglobulin	4
w3	Enzymy - budowa, funkcje, znaczenie, mechanizmy regulacji aktywności, znaczenie biomedyczne	3
w4	Witaminy - funkcje w organizmie, metabolizm, znaczenie	2
w5	Koenzymy - budowa i funkcje	2
w6	Pierwiastki śladowe - źródła, znaczenie, mechanizmy działania, niedobór i nadmiar w organizmie	2
w7	Hormony klasyczne - biosynteza, wydzielanie, receptory, mechanizmy transdukcji sygnału, wpływ na metabolizm	3
w8	Cytokiny - podział, funkcje w organizmie, cytokiny prozapalne, możliwości wykorzystania w medycynie	3
w9	Węglowodany I - regulacja homeostazy glukozy, mechanizmy wchłaniania węglowodanów, budowa, funkcje, trawienie węglowodanów, hormony zaangażowane w regulację metabolizmu węglowodanów	2
w10	Węglowodany II - metabolizm wewnątrzkomórkowy - funkcje metabolitów, glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza i glikogenogeneza. Węglowodany złożone - funkcje.	3
w11	Lipidy I - podział plipidów, znaczenie, wchłanianie lipidów i ich trawienie. Lipidy osocza, frakcje, znaczenie, metody oznaczania, diagnostyka układu lipidowego	3
w12	Lipidy II - metabolizm lipidów naczyniowy i wewnątrzkomórkowy, regulacja metabolizmu cholesterolu i izoprenoidów, znaczenie izoprenoidów. Inne lipidy o znaczeniu w metabolizmie człowieka.	3
w13	Cykl Krebsa - znaczenie w metabolizmie, regulacja.	3
w14	Oddychanie komórkowe - wytwarzanie energii w komórce, organizacja łańcucha oddechowego. Konsekwencje zaburzeń jego funkcjonowania.	2
w15	Porfiryny - biosynteza, funkcje, konsekwencje zaburzeń biosyntezy	2
w16	Katabolizm hemu - produkty końcowe, ich znaczenie i wydalanie, konsekwencje zaburzeń katabolizmu hemu	2
w17	Puryny i pirymidyny - biosynteza i katabolizm, funkcje, konsekwencje zaburzeń ich	2
w18	Metabolizm azotu aminokwasów - metabolizm komórkowy, mechanizmy detoksyfikacji	3
w19	Aminokwasy - metabolizm, znaczenie, powiązania metaboliczne, konsekwencje zaburzeń	2
Σ		50
22.2.	Forma zajęć: SEMINARIA	Liczba godzin
s1	Kwasy nukleinowe	4
s2	Białka	4
s3	Enzymy	2
s4	Witaminy	2
s5	Pierwiastki śladowe	2
s6	Koenzymy	2
s7	Hormony	3
s8	Cytokiny	3
s9	Węglowodany I	2
s10	Węglowodany II	2
s11	Lipidy I	2
s12	Lipidy II	2
s13	Porfiryny	2
s14	Puryny i pirymidyny	2
s15	Cykl Krebsa i oddychanie tkankowe	2
s16	Aminokwasy I	2
s17	Aminokwasy II	2
Σ		40
22.3.	Forma zajęć: ĆWICZENIA	Liczba godzin
c1	Obliczenia chemiczne	6
c2	Pehametria, roztwory, bufony	4

c3	Kwasy nukleinowe - izolacja, właściwości, podstawowe techniki analizy	4	
c4	Kwasy nukleinowe - metody analityczne stosowane w diagnostyce	4	
c5	Metody badania białek, białka osocza, elektroforeza białek	8	
c6	Enzymy i koenzymy - pomiar aktywności enzymu, czynniki wpływające na aktywność	4	
c7	Metody immunologiczne oznaczania białek i innych substancji o znaczeniu diagnostycznym	8	
c8	Markery biochemiczne różnych stanów chorobowych	8	
c9	Witaminy - metody oznaczania i wykrywania, testy obciążeniowe i dynamiczne	4	
c10	Wapń i fosfor, udział witaminy D w homeostazie gospodarki wapniowej i fosforanowej	4	
c11	Markery biochemiczne wybranych stanów klinicznych	8	
c12	Markery nowotworowe - metody oznaczania, kinetyka zmian	4	
c13	Pierwiastki śladowe - testy diagnostyczne, stany niedoboru i nadmiaru	4	
c14	Węglowodany - metody stosowane w diagnostyce zaburzeń wchłaniania i metabolizmu węglowodanów	8	
c15	Lipidy - metody stosowane w diagnostyce układu lipidowego, elektroforeza lipoprotein osocza	8	
c16	Alkohol etylowy i substancje psychoaktywne	4	
c17	Kreatynina, znaczenie, klirens kreatyniny	4	
c18	Kwas moczowy - zaburzenia metabolizmu puryn	4	
c19	Azot pozabiałkowy, mocznik	4	
c20	Barwniki żółciowe i porfiryny	7	
c21	Mocz - badanie ogólne moczu, składniki prawidłowe i patologiczne moczu, kamica	4	
c22	Metody biochemiczne stosowane w diagnostyce chorób przewodu pokarmowego	4	
Σ		115	
23.	Stosowane narzędzia dydaktyczne		
1.	Wykłady		
2.	Zajęcia seminaryjne, z moderowaną dyskusją dotyczącą tematu zajęć		
3.	Prezentacje multimedialne przygotowywane przez studentów i prowadzących zajęcia		
4.	Ćwiczenia laboratoryjne obejmujące wykonywanie praktycznych ćwiczeń z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego, rozwiązywanie zadań i problemów związanych z tematyką ćwiczeń		
5.	Materiały multimedialne ilustrujące tematykę wykonywanych ćwiczeń		
6.	Prelekcje omawiające tematykę wykonywanych ćwiczeń		
24.	Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny		
Nr EK	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia	
LK2_bich_EK_W01 -	Dyskusja na seminarium, przedstawienie tematu przez studenta, sprawdzian ustny lub pisemny w czasie ćwiczeń, kolokwia zaliczeniowe	Uzyskanie 66% możliwych do zdobycia punktów	
LK2_bich_EK_U01 -	Kolokwia, egzamin praktyczny	Uzyskanie 66% możliwych do zdobycia punktów	
LK2_bich_EK_K01 -	Kolokwia, egzamin praktyczny, egzamin testowy lub ustny	Uzyskanie 66% możliwych do zdobycia punktów	
25.	Naład pracy studenta (bilans punktów ECTS)		
	Forma aktywności	Przeciętna ilość godzin na zrealizowanie aktywności	
	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	udział w wykładach	55
		udział w seminariach	40
		udział w ćwiczeniach	115
	Samodzielna praca studenta	Σ	210
		przygotowanie do ćwiczeń	110
		przygotowanie do zaliczenia	40
		przygotowanie do egzaminu	65
	Σ	215	
	Łącznia ilość godzin		425
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		17	
26.	Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	4	
	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje na zajęciach o charakterze praktycznym	5	
	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje w trakcie samodzielnej pracy	8	

27.	Literatura			
27.1.	Literatura podstawowa			
1.	Robert Murray, Daryl Granner, Victor Rodwell "Biochemia Harpera"			
2.	Edward Bańkowski "Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych"			
3.	"Skrypt do ćwiczeń z Biochemii" pod redakcją dr hab. n. med. Tomasza Francuza			
4.	Demińska-Kieć A., Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej			
27.2.	Literatura uzupełniająca			
1.	Źródła Internetowe, ogólnodostępne bazy medyczne, m.in. PubMed, medyczne czasopisma dostępne w			
28.	Formy oceny - szczegóły			
Nr EK	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
LK2_bich_EK_W01	student nie potrafi zaprezentować informacji o gospodarce wodno-elektrolitowej	student zna suche fakty dotyczące gospodarki wodno-elektrolitowej	student potrafi zanalizować dane dotyczące gospodarki wodno-elektrolitowej	student analizuje stan pacjenta na podstawie danych o gospodarce wodno-elektrolitowej, interpretuje wyniki i wyciąga wnioski
LK2_bich_EK_W02	Student nie zna mechanizmu działania buforów, ani pojęcia buforowania	Student zna suche fakty dotyczące buforów i wzory	Student rozumie znaczenie buforów i mechanizm ich działania	Student potrafi wyciągać własne wnioski i przewidywać zachowanie się roztworów buforowych po dodaniu kwasu lub zasady
LK2_bich_EK_W03	Student nie zna pojęć ciśnienie osmotyczne, izotonii, izotonia, nie potrafi wyliczyć rozpuszczalności substancji lub stężeń procentowych lub molowych po zmieszaniu roztworów	Student zna podstawowe fakty dotyczące mieszanin, rozpuszczalności, zna wzory	Student potrafi zinterpretować skutki mieszania różnych roztworów, przewidzieć ich ciśnienie osmotyczne	Student proponuje sposoby przygotowania roztworów potrzebnych w danej sytuacji, potrafi wyliczyć ich ciśnienie osmotyczne, odnieść je do składu i ciśnienia płynów biologicznych
LK2_bich_EK_W04	Nie zna budowy lub funkcji podstawowych związków organicznych i nieorganicznych wchodzących w skład organizmu człowieka	Student zna podstawowe fakty dotyczące budowy i funkcji związków chemicznych w organizmie człowieka	Student potrafi przewidzieć zmiany stężeń związków chemicznych w różnych stanach fizjologii i patologii, zna ich budowę i funkcje	Student dodatkowo potrafi przewidzieć wpływ zmiany budowy związku na jego funkcję, potrafi przewidzieć jakie związki powstają i jak są metabolizowane w sytuacjach patologicznych
LK2_bich_EK_W05	Student nie zna funkcji witaminy A, jej metabolizmu, lub znaczenia dla procesu widzenia	Student zna suche fakty związane z metabolizmem wit. A i jej funkcją w narządzie wzroku	Student rozumie znaczenie metabolizmu wit. A i rolę jej pochodnych w procesie widzenia	Student przewiduje wpływ zmian metabolizmu wit. A lub białek z nią współpracujących dla procesu widzenia i funkcji narządu wzroku
LK2_bich_EK_W06	Student nie zna funkcji i budowy makromolekuł wchodzących w skład organizmu człowieka	Student ma podstawową wiedzę na temat budowy, roli i funkcji makromolekuł: kwasów nukleinowych, białek i innych cząstek	Student rozumie powiązania pomiędzy budową i funkcją makromolekuł, na podstawie ich budowy przewiduje ich funkcje i znaczenie	Student potrafi zinterpretować dane na temat budowy i funkcji makromolekuł w kontekście działania całego organizmu, przewiduje zmiany ich stężeń, budowy i funkcji w różnych stanach fizjologicznych i patologicznych

LK2_bich_EK_W07	Student nie zna budowy i funkcji lipidów i węglowodanów lub nie zna szlaków ich metabolizmu	Student potrafi przedstawić suche fakty dotyczące budowy tych związków i zna przebieg szlaków ich metabolizmu	Student rozumie kolejne etapy metabolizmów lipidów i węglowodanów i wiąże je w logiczną całość	Student rozumie powiązania pomiędzy metabolizmem różnych związków i ich konsekwencje dla metabolizmu ogólnoustrojowego
LK2_bich_EK_W08	Student nie zna budowy i funkcji białek, lub modyfikacji jakim podlegają	Student zna budowę i strukturę białek, ich funkcje, potrafi opisać modyfikacje białek	Student rozumie funkcje i działanie białek oraz wpływ ich modyfikacji na funkcję	Student przewiduje wpływ modyfikacji białek na ich funkcje, rozumie znaczenie nasilonej lub zahamowanej modyfikacji w procesach patologicznych, potrafi wskazać odpowiednie przykłady i je wyjaśnić
LK2_bich_EK_W09	Student nie zna funkcji, budowy lub roli poszczególnych kwasów nukleinowych lub nukleotydów	Student zna suche fakty dotyczące metabolizmu nukleotydów, zna różnice pomiędzy poszczególnymi typami kwasów nukleinowych	Student rozumie budowę kwasów nukleinowych i metabolizm nukleotydów, wiąże go z metabolizmem innych związków	Student przewiduje konsekwencje modyfikacji kwasów nukleinowych, potrafi zinterpretować metabolizm nukleotydów i zaproponować strategię ingerującą w ten metabolizm
LK2_bich_EK_W10	Student nie zna roli kwasów nukleinowych lub nie zna metod służących do ich analizy i diagnostyki lub nie zna procesów prowadzących do mutagenazy lub naprawy	Student zna suche fakty dotyczące funkcji i roli kwasów nukleinowych, ma podstawowe informacje dotyczące testów służących do ich badania	Student rozumie rolę kwasów nukleinowych, wiąże ich sekwencję z funkcją, przewiduje rolę na podstawie znanych sekwencji, potrafi wybrać i zastosować właściwe testy służące do analizy kwasów nukleinowych	Student rozumie informacyjną rolę kwasów nukleinowych, potrafi wybrać i zinterpretować wyniki nowoczesnych technik analizy kwasów nukleinowych, potrafi przewidzieć konsekwencje hybrydyzacji różnych typów kwasów nukleinowych
LK2_bich_EK_W11	Student nie zna podstawowych szlaków metabolicznych	Student zna suche fakty dotyczące szlaków metabolicznych	Student rozumie mechanizmy regulacji szlaków metabolicznych, przewiduje ich wpływ na metabolizm, wiąże regulację poszczególnych szlaków z funkcją całego organizmu	Dodatkowo student przewiduje konsekwencje zaburzeń metabolizmu: wrodzonych i nabytych wad metabolizmu, oddziaływania środowiska zewnętrznego i ksenobiotyków na metabolizm
LK2_bich_EK_W12	Student nie zna profili metabolicznych narządów i ich odmienności	Student potrafi scharakteryzować podstawowe profile metaboliczne narządów, scharakteryzować zachodzące w nich zmiany i wybrać markery tych zmian	Student rozumie konsekwencje odmiennego metabolizmu narządowego, rozumie źródła ich pochodzenia i znaczenie	Student potrafi przewidywać zmiany metabolizmu narządów w różnych sytuacjach, a także zaproponować metody wywoływania pożądanych zmian

LK2_bich_EK_W13	Student nie zna procesó wolnorodnikowych lub ich konsekwencji i mechanizmó ochronnych	Student zna podstawowe reakcje wolnorodnikowe, punkty szlaków metabolicznych w których powstają, mechanizmy ich neutralizacji	Student przewiduje wpływ zmian metabolizmu na procesy wolnorodnikowe, potrafi zaproponować strategię mające wpływ na przebieg procesów wolnorodnikowych	Student wiąże procesy wolnorodnikowe ze stanem metabolicznym organizmu w warunkach fizjologii i patologii, potrafi krytycznie ocenić wpływ różnych substancji na przebieg procesów wolnorodnikowych
LK2_bich_EK_W14	Student nie zna mechanizmó wchłaniania substancji z przewodu pokarmowego	Student zna podstawowe fakty dotyczące trawienia węglowodanów, lipidów i inbnych związków w przewodzie pokarmowym, zna mechanizmy receptorowego i pozareceptorowego wchaniania substancji, zna testy służące do oceny wchłaniania i podstawowe zaburzenia wchłaniania	Student rozumie znaczenie i przebieg procesów trawienia i wchłaniania substancji, rozumie zależności pomiędzy wchłanianiem różnych substancji	Student przewiduje mechanizmy konkurencji różnych substancji o enzym lub receptor, potrafi zaproponować strategię prowadzące do zachamowania wchłaniania i konsekwencje dla metabolizmu
LK2_bich_EK_W15	Student nie zna podstawowych faktów dotyczących mechanizmó syntezy kwasu solnego, metabolizmu hemu i kwasów żółciowych	Student zna suche fakty dotyczące metabolizmu tych związków, ich biosyntezy i wydalania, potrafi zaproponować testy oceniające ten metabolizm	Student zna mechanizmy regulacyjne, przewiduje wpływ różnych sytuacji na metabolizm tych związków	Student rozumie metabolizm hemu i kwasów żółciowych, potrafi zaproponować sposoby wpływu na ten metabolizm, rozumie znaczenie dla fizjologii i patologii człowieka
LK2_bich_EK_W16	Nie zna źródeł lub funkcji witamin lub konsekwencji ich niedoboru lub nadmiaru	Student zna źródła i funkcje witamin, zna ich metabolizm i testy służące do jego oceny	Student przewiduje konsekwencje niedoboru lub nadmiaru witamin dla metabolizmu, krytycznie ocenia funkcje witamin, przewiduje wpływ podaży witamin na metabolizm	Student rozumie powiązania pomiędzy metabolizmem witamin a innymi związkami, przewiduje mechanizmy i konsekwencje podania substancji interferujących z metabolizmem witamin
LK2_bich_EK_W17	Nie zna wpływu odżywiania się człowieka na metabolizm i zdrowie	Zna suche fakty dotyczące odżywiania się człowieka i konsekwencji dla zdrowia	Potrafi przewidzieć wpływ diety na metabolizm, wiąże dietę z chorobami cywilizacyjnymi	Potrafi krytycznie ocenić doniesienia na temat konsekwencji diety dla zrowia, potrafi wskazać punkty uchwytu dieta w metabolizmie
LK2_bich_EK_W18	Nie zna źródeł lub funkcji pierwiastków śladowych	Zna suche fakty dotyczące źródeł i funkcji pierwiastków śladowych, potrafi wskazać tesy służące do oceny ich stężenia	Wiąże konsekwencje niedoboru lub nadmiaru pierwiastków śladowych z patologiami u człowieka, rozumie te konsekwencje i potrafi je logicznie wytłumaczyć	Przewiduje wpływ pierwiastków śladowych na organizm człowieka, rozumie powiązania metaboliczne, rozumie konsekwencje zmiany struktury białek lub enzymów wywołane metalami

LK2_bich_EK_W19	Nie zna funkcji i metabolizmu hormonów lub nie zna ich receptorów i szlaków przekazywania informacji	Zna suche fakty dotyczące hormonów, ich metabolizmu, receptorów i konsekwencji ich pobudzenia	Rozumie funkcje hormonów, wiąże ich budowę z odpowiednimi receptorami, przewiduje konsekwencje ich pobudzenia lub zahamowania	Przewiduje konsekwencje pobudzenia lub zahamowania receptorów dla hormonów, wpływ zmiany budowy receptora na jego funkcje, potrafi praktycznie wykorzystać posiadaną wiedzę
LK2_bich_EK_W20	Nie zna podstawowych faktów dotyczących apoptozy, nekrozy lub proliferacji komórek	Zna suche fakty dotyczące tych procesów, zna ich przebieg i konsekwencje	Rozumie powiązania pomiędzy tymi procesami a funkcją organizmu, rozumie ich znaczenie w fizjologii i patologii	Przewiduje konsekwencje tych procesów dla organizmu, wiąże je z chorobami człowieka, potrafi zaproponować strategię modulacji tych procesów
LK2_bich_EK_W21	Nie zna mechanizmów receptorowego oddziaływania hormonów i konsekwencji tego oddziaływania	Zna receptory dla hormonów i konsekwencje ich pobudzenia	Rozumie znaczenie receptorów i przewiduje konsekwencje ich pobudzenia lub zahamowania	Potrafi wykorzystać wiedzę praktycznie, proponując strategię modulacji funkcji receptorów w różnych stanach
LK2_bich_EK_W22	Nie zna profili metabolicznych narządów lub markerów funkcji narządów	Potrafi wymienić markery specyficzne narządowo, zna ich funkcję w ocenie funkcji narządu w odniesieniu do fizjologii i patologii	Potrafi zaproponować wykorzystanie odpowiednich markerów diagnostycznych, krytycznie ocenia ich przydatność, potrafi umiejscowić je w procesie diagnostycznym	Rozumie metabolizm i czynniki z nim związane, potrafi wskazać potencjalnie nowe markery lub charakterystyczne dla narządu/stanu zmiany metaboliczne, potrafi dokonać własnej interpretacji przydatności markerów w konkretnych stanach
LK2_bich_EK_U01	Nie potrafi przeliczyć stężeń, rozwiązywać podstawowych zadań chemicznych lub przygotowywać roztwory o zadanych stężeniach lub właściwościach	Zna suche fakty dotyczące roztworów, zadań chemicznych	Potrafi zaproponować inne rozwiązania zadań chemicznych, zna i potrafi przygotować roztwory o zadanych stężeniach	Potrafi przygotować roztwór o zadanych parametrach, przygotować roztwór jako rozpuszczalnik dla leku dobrać rozpuszczalnik do rozpuszczanej substancji
LK2_bich_EK_U02	Nie zna pojęcia PH, roztworów izotonicznych lub izoosmotycznych	Zna suche fakty i definicje wymienionych pojęć	Rozumie znaczenie tych pojęć w odniesieniu do człowieka	Przewiduje ciśnienie osmotyczne roztworów na podstawie ich składu, wylicza ciśnienie dla płynów biologicznych
LK2_bich_EK_U03	Nie potrafi powiązać struktury związków z ich funkcją i właściwościami	Zna suche fakty dotyczące wpływu struktury na funkcję związku, jego dystrybucję i metabolizm	Rozumie powiązania pomiędzy strukturą związku a jego funkcjami, dystrybucją i metabolizmem	Potrafi przewidzieć konsekwencje zmiany struktury związku na jego oddziaływanie z organizmem

LK2_bich_EK_U04	Nie potrafi wskazać związków pomiędzy metabolizmem a stanem organizmu	Zna procesy metaboliczne, ich przebieg i konsekwencje	Rozumie zależności pomiędzy nasileniem działania różnych szlaków metabolicznych a stanem organizmu, rozumie powiązania pomiędzy różnymi szlakami metabolicznymi	Przewiduje wpływ czynników zewnętrznych na aktywność szlaków metabolicznych, konsekwencje ich zaburzeń dla funkcji organizmu, potrafi wskazać możliwości ingerencji w metabolizm i konsekwencje takiej ingerencji
LK2_bich_EK_U05	Nie potrafi wskazać, wykonać lub zinterpretować wynik podstawowych testów oceniających metabolizmy i markery diagnostyczne	Zna podstawowe testy oceniające metabolizm lipidów, węglowodanów, witamin, pierwiastków śladowych, białek i nukleotydów, potrafi określić czy wynik jest prawidłowy	Potrafi zaproponować odpowiednie testy służące do oceny interesującego aspektu metabolizmu, rozumie podstawę działania testu, jego ograniczenia, zalety i wady	Potrafi dostosować test do bieżących potrzeb i konkretnego procesu diagnostycznego, rozumie różnice pomiędzy testami oceniającymi podobne parametry, potrafi krytycznie ocenić wynik testu i szeroko go zinterpretować
LK2_bich_EK_U06	Nie potrafi wykonać lub wskazać testów służących do oceny metabolizmu witami lub pierwiastków śladowych	Potrafi wskazać odpowiednie testy, wykonać je i zinterpretować	Rozumie biochemiczne podstawy testów diagnostycznych, ich ograniczenia, wpływ metabolizmu na uzyskane wyniki	Szeroko wiąże wyniki testu z metabolizmem człowieka, potrafi je krytycznie ocenić, wskazać potencjalne przyczyny i je zweryfikować
LK2_bich_EK_U07	Nie zna zasady działania lub niepotrafi posługiwać się aparaturą laboratoryjną	Na zasadę działania i potrafi posługiwać się aparaturą laboratoryjną	Rozumie różnice pomiędzy poszczególnymi technikami analitycznymi, ich podstawy fizyczne i ograniczenia	Potrafi wskazać alternatywne techniki analityczne, wskazać ich zalety i wady, ocenić wynik w zależności od zastosowanej metody
LK2_bich_EK_U08	Nie zna pojęcia błędów i ich wpływu na wynik	Zna podstawowe pojęcia charakteryzujące testy	Potrafi zinterpretować wynik testu w kontekście znanych danych o właściwościach testu	Potrafi zaproponować modyfikację testu, zmianę progów odcięcia itd. W celu wyeksponowania pożądanych w danych warunkach właściwości testu, potrafi zaproponować działania w celu poprawy i wyeliminowania potencjalnych błędów
LK2_bich_EK_K01	Nie zna własnych ograniczeń, ani stanu swojej wiedzy	Posiada świadomość konieczności ciągłego kształcenia się	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się, sposoby polepszenia własnych możliwości i poszerzenia wiedzy	Zna źródła informacji medycznej, potrafi z nich korzystać i wprowadzić uzyskane informacje w swój zasób wiedzy
LK2_bich_EK_K02	Nie zna ograniczeń stosowanych technik, lub wpływu tych ograniczeń na interpretację wynik	Potrafi wymienić ograniczenia technik i ich wpływ na wynik	Rozumie źródła ograniczeń stosowanych technik, interpretuje uzyskane rezultaty w kontekście tych ograniczeń	Potrafi zaproponować metody obejścia ograniczeń, polepszenia efektów stosowanych technik lub możliwości ich modyfikacji

LK2_bich_EK_K03	Nie potrafi powiązać posiadanej wiedzy z funkcją organizmu	Wiąże posiadaną wiedzę z działaniem i funkcją organizmu	Rozumie powiązania pomiędzy działaniem organizmu a szlakami metabolicznymi, potrafi w praktyce zastosować posiadaną wiedzę	Na podstawie swojej wiedzy przewiduje konsekwencje różnych zaburzeń na stan organizmu, widzi i rozumie zależności pomiędzy posiadanymi informacjami o funkcjonowaniu organizmu
LK2_bich_EK_K04	Nie zna szlaków metabolicznych człowieka	Zna suche fakty dotyczące metabolizmu u człowieka	Rozumie logiczną kolejność poszczególnych etapów metabolizmu, ich regulację i cel	Przewiduje wpływ zmian w metabolizmie na funkcjonowanie organizmu, potrafi ocenić metabolizm i wykorzystać uzyskane dane do oceny stanu i funkcji organizmu, potrafi zaproponować metody ingerencji w metabolizm
LK2_bich_EK_K05	Nie potrafi powiązać wiedzy biochemicznej z funkcjami organizmu i rozwojem chorób cywilizacyjnych	Zna suche fakty dotyczące podłoża biochemicznego chorób cywilizacyjnych	Rozumie powiązania pomiędzy chorobami cywilizacyjnymi a procesami biochemicznymi	Potrafi zaproponować możliwe ingerencje w metabolizm człowieka w celu zniwelowania niekorzystnych skutków oddziaływania środowiska, diety i zachować na rozwój chorób cywilizacyjnych
29.	Inne przydatne informacje o module/przedmiocie			
29.1	Liczebność grup	seminaryjnych	min 24	
		ćwiczeniowych	min 12	
29.2	Miejsce odbywania się zajęć		Sale seminaryjne i ćwiczeniowe należące do Katedry i Zakładu Biochemii, ul. Medyków 18, 40-752 Katowice	
29.3	Miejsce i godziny konsultacji		Katedra i Zakład Biochemii, codziennie w godzinach pracy Katedry	
29.4	Materiały do zajęć		Podręczniki, skrypt do ćwiczeń z biochemii	