Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: II	**5. Semestr:** III
6. Nazwa modułu: Moduł molekularno-biochemiczny **Nazwa przedmiotu:** Biochemia	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Biochemii, Sosnowiec, ul. Narcyzów1, tel. 32 3641070, www.biochemia.sum.edu.pl	
9. Prowadzący moduł/przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Prof. dr hab. n. med. Ludmiła Węglarz, e-mail: lweglarz@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: Celem nauczania jest zapoznanie studentów z organizacją komórkowych procesów metabolicznych oraz ich powiązaniami funkcjonalnymi i strukturalnymi.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Posiada ogólną wiedzę dotyczącą biologii komórki i jej chemicznych składników. Posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej. Potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym. Zna zasady podstawowych obliczeń stosowanych w chemii.	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	Zna budowę, właściwości fizyko-chemiczne i funkcje biologiczne aminokwasów, białek, węglowodanów, lipidów, nukleotydów.	K1_W03 K1_U23	M1_W01 M1_U06
02	Zna główne szlaki metaboliczne, mechanizmy ich regulacji oraz ich wzajemne powiązania.	K1_W13 K1_U23	M1_W02 M1_U06
03	Zna mechanizmy działania i regulacji enzymów.	K1_W13 K1_U23	M1_W02 M1_U06
04	Potrafi stosować wiedzę biochemiczną do analizy i oceny procesów fizjologicznych.	K1_U20	M1_U05
05	Potrafi wykonać pomiary lub wyznaczyć wielkości fizyczne i parametry biochemiczne komórek, identyfikować biomolekuły i oceniać ich właściwości fizyko-chemiczne.	K1_U26 K1_K07 K1_K07	M1_U08 M1_K04
06	Potrafi prowadzić dziennik laboratoryjny z opisem obserwacji przeprowadzanych doświadczeń/analiz oraz potrafi wykonywać pisemne sprawozdania z przeprowadzonych oznaczeń. Potrafi przedstawić problemy badawcze w formie ustnej i pisemnej.	K1_U21 K1_U22 K1_U23 K1_U27 K1_U43 K1_U44	M1_U12 M1_U06 M1_U08

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
01	x	x	x			
02	x	x				
03	x	x	x			
04		x	x			

05			x			
06			x			

14. Treści programowe		
14.1. Forma zajęć: Wykłady		**Liczba godzin**
W1	Budowa i funkcja aminokwasów, peptydów i białek	2
W2	Enzymy – właściwości, kinetyka, mechanizmy regulacji	4
W3	Koenzymy i grupy prostetyczne enzymów	2
W4	Metabolizm węglowodanów	4
W5	Cykl Krebsa i utlenianie biologiczne	2
W6	Metabolizm kwasów tłuszczowych i triacyloglicerolі	2
W7	Metabolizm lipidów złożonych	2
W8	Metabolizm eikozanoidów i ciał ketonowych	2
W9	Metabolizm związków sterydowych	2
W10	Metabolizm aminokwasów	4
W11	Metabolizm nukleotydów purynowych i pirymidynowych	2
W12	Struktura, organizacja i funkcja błon biologicznych	2
Łącznie		**30**
14.2. Forma zajęć: Seminaria		
S1	Aminokwasy białkowe i niebiałkowe, biologicznie aktywne peptydy, poziomy organizacji białek	2
S2	Enzymy – mechanizmy działania, inhibicja, kontrola aktywności, klasyfikacja, układy wieloenzymowe i izoenzymy	4
S3	Koenzymy i witaminy	2
S4	Węglowodany o znaczeniu fizjologicznym	2
S5	Szlaki kataboliczne i anaboliczne węglowodanów	4
S6	Amfiboliczna rola cyklu Krebsa i łańcuch oddechowy	2
S7	Utlenianie i biosynteza kwasów tłuszczowych nasyconych i lipidów prostych	2
S8	Glicerolipidy i sfingolipidy – struktura, rola i metabolizm	2
S9	Metabolizm nienasyconych kwasów tłuszczowych i ciał ketonowych	2
S10	Metabolizm cholesterolu i jego pochodnych	2
S11	Katabolizm azotu aminokwasowego	2
S12	Katabolizm szkieletów węglowych aminokwasów	2
S13	Nukleotydy – struktura, przemiany	2
Łącznie		**30**
14.3. Forma zajęć: Ćwiczenia laboratoryjne		
C1	Analiza jakościowa aminokwasów. Identyfikacja nieznanego aminokwasu.	3
C2	Badanie właściwości fizykochemicznych białek.	3
C3	Metody rozdziału i ilościowego oznaczania aminokwasów i białek	3
C4	Wpływ wybranych czynników fizyko-chemicznych na aktywność enzymów.	3
C5	Wyznaczanie stałej Michaelisa dla reakcji hydrolizy sacharozy katalizowanej przez inwertazę drożdżową.	3
C6	Charakterystyki spektralne utlenionej i zredukowanej formy cytochromu c, dehydrogenaz pirydynowych i flawinowych. Inhibicja kompetycyjna dehydrogenazy bursztynianowej	3
C7	Identyfikacja i analiza jakościowa cukrów	3
C8	Badanie właściwości fizykochemicznych tłuszczów.	3
C9	Jakościowe i ilościowe oznaczanie cholesterolu. Wykrywanie kwasów żółciowych w żółci.	3

C10	Izolowanie DNA z materiału biologicznego	3
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**90**

15. Metody kształcenia	
15.1. Wykład	wykład informacyjny, problemowy
15.2. Seminarium	dyskusja dydaktyczna, wyjaśnienie problemu, wykład konwersatoryjny, metody programowe z użyciem komputera
15.3. Ćwiczenie laboratoryjne	ćwiczenia laboratoryjne, pokaz, metody programowe z użyciem komputera

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Forma zaliczenia
01	testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi, przeprowadzenie analiz nieznanych próbek, wykonanie reakcji charakterystycznych, prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania, egzamin pisemny
02	testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi	kolokwium ustne lub pisemne, egzamin pisemny (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi)
03	testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi, przeprowadzenie badań i prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania, egzamin pisemny
04	testy z zadaniami otwartymi i zamkniętymi, przeprowadzenie badań i prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), uzyskanie prawidłowych wyników badań, przygotowanie sprawozdania, egzamin pisemny
05	przeprowadzenie analiz nieznanych próbek, wykonanie reakcji charakterystycznych, prezentacja wyników	zaliczenie ustne lub pisemne (powyżej 60% poprawnych odpowiedzi), przygotowanie sprawozdania, uzyskanie prawidłowych wyników badań
06	prezentacja ustna i pisemna wyników	przygotowanie pisemnego sprawozdania z przeprowadzonych badań

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:	udział w wykładach	30
	udział w seminariach	30
	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	obecność na egzaminie pisemnym	3
	konsultacje	5
	łącznie	**98**
Samodzielna praca	przygotowanie do seminarium	30

studenta	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20
	przygotowanie do kolokwiów z seminariów i ćwiczeń	10
	przygotowanie do egzaminu pisemnego	20
	łącznie	**80**
Łącznie		**178**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**6**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		4
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		3
19. Literatura		
19.1. Podstawowa 1. Robert K. Murray, Daryl K. Granner, Victor W. Rodwell. Biochemia Harpera. PZWL Warszawa 2008 2. Bańkowski E. Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych. Elsevier Urban & Partner Wrocław 2009 3. Kłyszejko-Stefanowicz L. Ćwiczenia z biochemii. PWN Warszawa 2011		
19.2. Uzupełniająca 1. Koolman J, Rohm KH. Biochemia. Ilustrowany przewodnik. PZWL Warszawa 2005 2. Hames D, Hooper N. Biochemia Krótkie wykłady. PWN Warszawa 2010 3. Kędryna T., Gałka-Walczak M., Ostrowska B. Wybrane zagadnienia z biochemii ogólnej z ćwiczeniami.		
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie		
20.1. Liczebność grup	Grupa ćwiczeniowa – 10 osób Grupa seminaryjna – 20 osób	
20.2. Materiały do zajęć	dostępne na stronie www.biochemia.sum.edu.pl	
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	wykłady – sala wykładowa Wydziału Farmaceutycznego ćwiczenia laboratoryjne – sala ćwiczeń Katedry i Zakładu Biochemii seminaryjne – ogólnodostępne sale seminaryjne Wydziału Farmaceutycznego	
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Biochemii WF Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia	
20.5. Inne		

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 01	Uzyskał na kolokwium poniżej 60% poprawnych odpowiedzi.	Posiada podstawową wiedzę o strukturze i funkcji biomolekuł.	Potrafi opisać właściwości strukturalne i funkcjonalne biomolekuł.	Potrafi narysować wzory strukturalne, przedstawić funkcje biologiczne i charakterystyczne właściwości fizyko-chemiczne biomolekuł.
Efekt 02	Nie posiada wiedzy z zakresu szlaków biochemicznych i ich regulacji, uzyskując na kolokwium poniżej 60% poprawnych odpowiedzi.	Zna zarys szlaków metabolicznych i biorące w nich udział kluczowe enzymy i koenzymy. Potrafi ogólnie scharakteryzować regulację tych przemian. Zna ich lokalizację narządową i komórkową. Potrafi wskazać rolę szlaków metabolicznych.	Zna przebieg szlaków metabolicznych z uwzględnieniem głównych metabolitów pośrednich, kluczowych enzymów i ich kofaktorów. Zna mechanizmy regulacyjne oraz lokalizację narządową i komórkową tych przemian. Rozumie znaczenie przemian biochemicznych i ich wzajemne powiązania.	Zna wszystkie reakcje szlaków metabolicznych z uwzględnieniem metabolitów pośrednich i biorących w nich udział enzymów i koenzymów. Potrafi opisać szczegółowo mechanizmy regulacyjne tych przemian. Zna ich lokalizację narządową i komórkową. Potrafi wskazać znaczenie przemian biochemicznych i powiązać ze sobą określone szlaki metaboliczne.
Efekt 03	Nie posiada wiedzy z zakresu enzymologii i uzyskał na kolokwium poniżej 60% poprawnych odpowiedzi.	Zna nazewnictwo i klasy enzymów. Zna podział i rodzaje koenzymów i grup prostetycznych oraz ich wykorzystanie w procesach biochemicznych. Zna mechanizmy działania i umie zdefiniować podstawowe parametry kinetyczne enzymów. Zna zasady kontroli ich aktywności. Potrafi wskazać zastosowanie	Zna nazewnictwo i klasyfikację enzymów. Zna podział i strukturę oraz funkcję biochemiczną koenzymów i grup prostetycznych. Zna mechanizmy działania i podstawy kinetyki enzymów oraz rodzaje inhibicji i mechanizmy ich regulacji. Zna zastosowanie enzymów w medycynie i biotechnologii. Potrafi oznaczyć	Zna sposoby i rodzaje nazewnictwa enzymów. Potrafi przypisać enzymy do określonych klas enzymów. Zna pochodzenie, rodzaje i strukturę koenzymów i grup prostetycznych oraz ich udział w procesach biochemicznych. Zna mechanizmy działania i podstawy kinetyki enzymów oraz rodzaje inhibicji i mechanizmy ich regulacji. Zna

		enzymów w medycynie i biotechnologii, oznaczyć aktywność enzymów, zdefiniować jednostki aktywności enzymatycznej i wyznaczyć parametry kinetyki reakcji biochemicznej.	aktywność enzymów, zdefiniować jednostki aktywności enzymatycznej i wyznaczyć parametry kinetyki reakcji biochemicznej.	zastosowanie enzymów w medycynie i biotechnologii. Potrafi oznaczyć aktywność enzymów, zdefiniować jednostki aktywności enzymatycznej i wyznaczyć parametry kinetyki reakcji biochemicznej.
Efekt 04	Brak prawidłowo przeprowadzonych oznaczeń. Brak umiejętności w ocenie przyczyn błędnych wyników badań. Uzyskanie poniżej 60% poprawnych odpowiedzi na kolokwium.	Rozumie znaczenie przemian biochemicznych w warunkach fizjologicznych organizmu. Potrafi scharakteryzować podstawowe zmiany zachodzące w określonych stanach fizjologicznych organizmu.	Rozumie znaczenie przemian biochemicznych i ich współzależności. Potrafi scharakteryzować zmiany metabolizmu i jego adaptacji w różnych stanach fizjologicznych organizmu. Potrafi wykorzystać znajomość metabolizmu człowieka zdrowego do oceny jego stanów patologicznych.	Potrafi wskazać znaczenie przemian biochemicznych i powiązać ze sobą określone szlaki metaboliczne. Potrafi scharakteryzować zmiany metabolizmu i jego adaptacji w różnych stanach fizjologicznych organizmu (okres resorpcyjny, głodzenie, wysiłek, stres). Potrafi wykorzystać znajomość metabolizmu człowieka zdrowego do oceny jego stanów patologicznych.
Efekt 05	Brak prawidłowo przeprowadzonych oznaczeń. Brak umiejętności w ocenie przyczyn błędnych wyników badań.	Potrafi oznaczyć parametry biochemiczne komórek i stężenia ważnych biologicznie związków. Potrafi wykonać reakcje charakterystyczne dla składników chemicznych komórki. Zna zasady metod wykorzystywanych w badaniach	Potrafi oznaczyć parametry biochemiczne komórek i stężenia ważnych biologicznie związków. Potrafi wykonać reakcje charakterystyczne dla składników chemicznych komórki i wnioskować o ich właściwościach fizykochemicznych.	Potrafi oznaczyć parametry biochemiczne komórek i stężenia ważnych biologicznie związków. Potrafi wykonać reakcje charakterystyczne dla składników chemicznych komórki i wnioskować o ich właściwościach fizykochemicznych.

		laboratoryjnych.	Zna zasady metod wykorzystywanych w biochemicznych badaniach laboratoryjnych.	Zna zasady metod i chemizm reakcji wykorzystywanych w biochemicznych badaniach laboratoryjnych.
Efekt 06	Brak przygotowanego sprawozdania. Brak umiejętności w interpretacji uzyskanych wyników wykonanych analiz.	Potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonych badań i wnioskować o ich rezultatach.	Potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonych badań i wnioskować o ich rezultatach. Potrafi interpretować uzyskane wyniki wykonanych analiz.	Potrafi wykonać dokładne sprawozdanie z przeprowadzonych badań i wnioskować o ich rezultatach. Potrafi interpretować uzyskane wyniki wykonanych analiz.

* ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”