

**Formularz opisu przedmiotu (formularz sylabusu) na studiach wyższych, doktoranckich,  
podyplomowych i kursach doszkalających**

**A. Ogólny opis przedmiotu**

[Wypełnia prowadzący/koordynator przedmiotu z wyjątkiem następujących pól, oznaczonych ciemniejszym kolorem:

- 1) nazwa przedmiotu (w języku polskim oraz angielskim),
- 2) jednostka oferująca przedmiot,
- 3) jednostka, dla której przedmiot jest oferowany,
- 4) kod przedmiotu,
- 5) kod ISCED,
- 6) liczba punktów ECTS,
- 7) sposób zaliczenia,
- 8) język wykładowy,
- 9) określenie, czy przedmiot może być wielokrotnie zaliczany,
- 10) przynależność przedmiotu do grupy przedmiotów].

Nazwa pola	Komentarz
Nazwa przedmiotu (w języku polskim oraz angielskim)	<i>Biochemia Biochemistry</i>
Jednostka oferująca przedmiot	<i>Wydział Lekarski CM UMK Katedra Biologii i Biochemii Medycznej</i>
Jednostka, dla której przedmiot jest oferowany	<i>Wydział Lekarski CM UMK, Kierunek: lekarski, studia I stopnia sj i nwj</i>
Kod przedmiotu	<i>1600-LekM12BIOBIO-J</i>
Kod ISCED	<i>0912</i>
Liczba punktów ECTS	<i>5.00 pkt</i>
Sposób zaliczenia	<i>Zaliczenie bez oceny</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Określenie, czy przedmiot może być wielokrotnie zaliczany	<i>nie</i>
Przynależność przedmiotu do grupy przedmiotów	
Całkowity nakład pracy studenta/słuchacza studiów podyplomowych/uczestnika kursów doszkalających	<p><i>1. Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich wynosi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach: 30 godzin</li> <li>- udział w ćwiczeniach: 33 godziny</li> <li>- udział w seminariach: 12 godzin</li> <li>- konsultacje: 7 godzin</li> <li>- przeprowadzenie zaliczenia: 4 godziny</li> <li>- przeprowadzenie egzaminu: 2 godziny</li> </ul> <p><i>Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich wynosi 88 godzin, co odpowiada 3,52 punktu ECTS</i></p> <p><i>2. Bilans nakładu pracy studenta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- udział w wykładach: 30 godzin</li> <li>- udział w ćwiczeniach: 33 godziny</li> <li>- udział w seminariach: 12 godzin</li> <li>- przygotowanie do ćwiczeń i seminariów: 10 godzin</li> <li>- napisanie sprawozdań z ćwiczeń: 3 godziny</li> <li>- czytanie wskazanej literatury: 10 godzin</li> <li>- konsultacje: 7 godzin</li> </ul>

	<p>- przygotowanie do zaliczenia i zaliczenie: 10 godzin  - przygotowanie do egzaminu i egzamin: 10 godzin  Łączny nakład pracy studenta wynosi 125 godzin, co odpowiada 5,00 punktom ECTS</p> <p>3. Nakład pracy związany z prowadzonymi badaniami naukowymi:  - czytanie wskazanej literatury naukowej: 10 godzin  - konsultacje badawczo – naukowe: 7 godzin  - udział w wykładach (z uwzględnieniem metodologii badań naukowych, wyników badań, opracowań): 30 godzin  - udział w ćwiczeniach i seminariach objętych aktywnością naukową (z uwzględnieniem metodologii badań naukowych, wyników badań, opracowań): 45 godzin  - przygotowanie do ćwiczeń i seminariów objętych aktywnością naukową: 10 godzin  - przygotowanie do zaliczenia w zakresie aspektów badawczo – naukowych dla danego przedmiotu: 10 godzin  - napisanie sprawozdań z ćwiczeń objętych aktywnością naukową: 3 godziny  Łączny nakład pracy studenta związany z prowadzonymi badaniami naukowymi wynosi 115 godzin, co odpowiada 4,60 punktom ECTS</p> <p>4. Czas wymagany do przygotowania się i do uczestnictwa w procesie oceniania:  - przygotowanie do zaliczenia + zaliczenie: 8 godzin  - czytanie wskazanej literatury: 10 godzin  - przygotowanie do egzaminu i egzamin: 10 godzin  Łączny nakład pracy studenta związany z przygotowaniem się do uczestnictwa w procesie oceniania wynosi 28 godzin, co odpowiada 1,12 punktom ECTS</p> <p>5. Bilans nakładu pracy studenta o charakterze praktycznym:  - udział w ćwiczeniach: 33 godzin  Łączny nakład pracy studenta o charakterze praktycznym wynosi 33 godzin, co odpowiada 1,32 punktom ECTS</p> <p>6. Czas wymagany do odbycia obowiązkowej praktyki:  nie dotyczy</p>
Efekty kształcenia – wiedza	<p>W1: charakteryzuje budowę i funkcje związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek, zna ich rolę w organizmie – B K_W10</p> <p>W2: opisuje funkcje lipidów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K_W11</p> <p>W3: opisuje funkcje polisacharydów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K_W11</p> <p>W4: rozumie znaczenie struktury białka dla jego prawidłowej funkcji oraz wpływ zaburzeń w budowie w procesach patologicznych – B K_W12</p> <p>W5: opisuje budowę oraz metaboliczne i regulatorowe funkcje nukleotydów w organizmie – B K_W13</p> <p>W6: zna przebieg podstawowych szlaków katabolicznych i anabolicznych – B K_W15</p> <p>W7: zna drogi regulacji głównych szlaków metabolicznych, podstawowe środowiskowe i genetyczne zaburzenia tych szlaków oraz choroby związane z tymi zaburzeniami – B K_W15</p> <p>W8: opisuje specyfikę przebiegu procesów metabolicznych w podstawowych narządach i układach (wątroba, nerka, mięsień, mózg, tkanka tłuszczowa, jelito) – B K_W16</p> <p>W9: charakteryzuje pojęcie potencjału oksydacyjnego organizmu i stresu oksydacyjnego, zna fizjologiczne i patologiczne znaczenie</p>

	<p>wolnych rodników tlenowych, zna układy antyoksydacyjne organizmu – B K_W17</p> <p>W10: opisuje rolę nerki w utrzymaniu równowagi wodno-elektrolitowej organizmu – B K_W01</p> <p>W11: charakteryzuje udział nerki w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej – B K_W02</p> <p>W12: opisuje molekularne mechanizmy odbierania bodźców świetlnych – B K_W07</p>
Efekty kształcenia – umiejętności	<p>U1: oblicza stężenia molowe i procentowe związków oznaczanych w materiale biologicznym – B K_U03</p> <p>U2: oznacza pH płynów ustrojowych i wpływ zmian pH na ich właściwości – B K_U05</p> <p>U3: przewiduje kierunek podstawowych przemian metabolicznych komórek i tkanek w zależności od zapotrzebowania energetycznego – B K_U06</p> <p>U4: posługuje się metodami analizy jakościowej i ilościowej, spektrofotometrii, pehametrii, elektroforezy białek, analizuje i interpretuje otrzymane wyniki – B K_U09</p> <p>U5: obsługuje wagę analityczną, spektrofotometr, pH-metr oraz ocenia dokładność przeprowadzanych pomiarów – B K_U10</p>
Efekty kształcenia – kompetencje społeczne	<p>K1: posiada świadomość ograniczeń zakresu swojej wiedzy i ma świadomość konieczności jej stałego uzupełniania – K_K01</p> <p>K2: posiada potrzebę i umiejętność stałego uzupełniania swojej wiedzy – K_K08</p>
Metody dydaktyczne	<p>Wykład: metody dydaktyczne podające - wykład informacyjny (tradycyjny) z prezentacją multimedialną, metody dydaktyczne poszukujące – dyskusja dydaktyczna</p> <p>Seminaria: metody dydaktyczne podające – pogadanka, metody dydaktyczne problemowe - metoda problemowa, dyskusja dydaktyczna, metoda przypadków, metody dydaktyczne praktyczne - metoda projektów</p> <p>Ćwiczenia: metody dydaktyczne podające – objaśnienie, metody dydaktyczne problemowe – metoda problemowa, dyskusja dydaktyczna, metody dydaktyczne praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia praktyczne, pokaz</p>
Wymagania wstępne	<p>Student rozpoczynający kształcenie z przedmiotu Biochemia powinien posiadać wiedzę zdobytą podczas dotychczasowego toku studiów, szczególnie z zakresu przedmiotu Molekularne podstawy metabolizmu oraz Biologii molekularnej.</p>
Skrócony opis przedmiotu	<p>Zajęcia z przedmiotu Biochemia realizowane są w drugim semestrze i obejmują 30 godzin wykładów, 33 godziny ćwiczeń oraz 12 godzin seminariów. Celem nauczania przedmiotu jest przygotowanie studentów do nauki przedmiotów klinicznych, a także do pracy w przyszłym zawodzie. Przekazane treści pozwalają na poznanie przebiegu podstawowych szlaków metabolizmu, sposobów ich regulacji, specyfiki przemian biochemicznych w głównych tkankach i układach organizmu człowieka, a także zrozumienie roli zaburzeń tych procesów w rozwoju podstawowych chorób metabolicznych o podłożu środowiskowym i genetycznym.</p>
Pełny opis przedmiotu	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glukoza jako źródło ATP – reakcje szlaku glikolizy, fosforylacja substratowa, regulacja glikolizy. Glikoliza w warunkach beztlenowych (cykl Corich), glikoliza w krwince czerwonej (szlak bisfosfoglicerynianowy). Wchodzenie fruktozy i galaktozy w przemiany glikolityczne. Zaburzenia metabolizmu fruktozy i galaktozy. Przebieg oksydacyjnej dekarboksylacji pirogronianu i regulacja tego procesu.</li> <li>2. Przebieg szlaku pentozofosforanowego, jego szczególna rola w organizmie, zaburzenia wynikające z braku syntezy NADPH. Główne</li> </ol>

szlaki metaboliczne krwinki czerwonej. Przebieg i regulacja glukoneogenezy.

3. Synteza i rozkład glikogenu, w tym choroby wynikające z zaburzeń metabolizmu glikogenu. Hormonalna regulacja stałego poziomu glukozy we krwi – rola insuliny, glukagonu, adrenaliny.

4. Przebieg cyklu kwasów trójkarboksylowych – zysk energetyczny cyklu. Mitochondrialne przez błonowe systemy transportujące oraz mostki transportujące NADH. Przebieg łańcucha oddechowego, inhibitory i związki rozprzegające fosforylację oksydacyjną. Bioenergetyka komórki – związki bogatoenergetyczne, ostateczny bilans utleniania cząsteczki glukozy. Generowanie reaktywnych form tlenu. Uszkodzenia komórki wywołane przez reaktywne formy tlenu. Obrona antyoksydacyjna

5. Rola karnityny w transporcie kwasów tłuszczowych.  $\beta$ -oksydacja kwasów tłuszczowych nasyconych i nienasyconych. Bilans energetyczny  $\beta$ -oksydacji.  $\beta$ -oksydacja kwasów tłuszczowych o nieparzystej liczbie atomów węgla w łańcuchu. Metabolizm ciał ketonowych.

6. Synteza i wydłużanie kwasów tłuszczowych, tworzenie wiązań nienasyconych. Rola kwasu arachidonowego - synteza eikozanoidów (prostaglandyn, prostacyklin, tromboksanów i leukotrienów) i ich biochemiczne znaczenie. Synteza glicerolofosfolipidów i sfingolipidów.

7. Transport cholesterolu we krwi przez lipoproteiny. Dyslipoproteinemia. Synteza cholesterolu i regulacja tego procesu w organizmie człowieka. Biosynteza kwasów żółciowych i regulacja tego procesu.

8. Biosynteza aminokwasów endogennych w organizmie człowieka. Najważniejsze enzymy zaangażowane w przemiany aminokwasów i usuwanie azotu aminowego. Cykl mocznikowy.

9. Katabolizm aminokwasów. Aminokwasy glukogenne i ketogenne. Wybrane metaboliczne zaburzenia w katabolizmie aminokwasów. Przemiany aminokwasów w biologicznie ważne, wyspecjalizowane produkty. Metabolizm reszt jednowęglowych. Rola reszt jednowęglowych w biosyntezie związków biologicznie ważnych.

10. Nomenklatura i struktura zasad purynowych i pirymidynowych głównych oraz nietypowych. Synteza puryn i pirymidyn oraz regulacja tych procesów. Katabolizm zasad purynowych i pirymidynowych. Wybrane choroby związane z zaburzeniami katabolizmu puryn.

11. Synteza i katabolizm hemu, regulacja tych procesów. Transport bilirubiny w osoczu, rola wątroby w sprzęganiu bilirubiny. Krążenie wątrobowo-jelitowe barwników żółciowych. Hyperbilirubinemia. Znaczenie diagnostyczne bilirubiny całkowitej, różnicowanie bilirubiny na pośrednią (wolną) i bezpośrednią (związaną). Znaczenie diagnostyczne bilirubiny pośredniej i bezpośredniej.

12. Wątroba jako centrum metaboliczne organizmu. Rola wątroby w procesach detoksykacji. Rola wątroby w utrzymaniu prawidłowego poziomu glukozy we krwi.

13. Biochemiczna funkcja nerek. Diagnostyczne znaczenie metabolitów wydalanych z moczem.

14. Klasyfikacja hormonów. Najważniejsze hormony mające wpływ na metabolizm węglowodanów, tłuszczów i białek w komórkach mięśni, wątroby i tkanki tłuszczowej. Synteza hormonów tarczycy.

15. Metaboliczny profil podstawowych narządów i tkanek. Podsumowanie przemian metabolicznych węglowodanów, lipidów i aminokwasów w komórkach wątroby, mózgu, mięśni szkieletowych, mięśnia sercowego i nerek. Powiązania metaboliczne pomiędzy metabolizmem węglowodanów, lipidów i aminokwasów. Związki i przemiany będące źródłem ATP dla komórek mięśni szkieletowych w spoczynku i podczas pracy – bieg sprinterski i maraton. Zmiany

	<p><i>metaboliczne zachodzące podczas stanu głodzenia i odżywienia. Zmiany metaboliczne towarzyszące cukrzycy typu I i II.</i></p> <p><i>Seminaria:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Zaburzenia metabolizmu węglowodanów – wybrane choroby.</i></li> <li><i>2. Zaburzenia metabolizmu lipidów – wybrane choroby.</i></li> <li><i>3. Zaburzenia metabolizmu aminokwasów – wybrane choroby.</i></li> <li><i>4. Aspekty medyczne zaburzeń podstawowych przemian metabolicznych w wybranych narządach.</i></li> </ol> <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Wybrane właściwości dwucukrów i wielocukrów.</i></li> <li><i>2. Test tolerancji glukozy.</i></li> <li><i>3. Właściwości fizyko-chemiczne lipidów.</i></li> <li><i>4. Lipidogram.</i></li> <li><i>5. Utlanie biologiczne.</i></li> <li><i>6. Analiza jakościowa i ilościowa moczu osoby zdrowej.</i></li> <li><i>7. Analiza jakościowa i ilościowa moczu w wybranych chorobach.</i></li> <li><i>8. Diagnostyka żółtaczek.</i></li> <li><i>9. Parametry diagnostyczne krwi w chorobach nerek.</i></li> <li><i>10. Enzymy diagnostyczne krwi w chorobach wątroby.</i></li> <li><i>11. Repetytorium.</i></li> </ol>														
Literatura	<p><i>Podstawowa:</i></p> <p><i>Rodwell VW, Bender D, Botham KM, Kennelly PJ, Weil PA. Biochemia Harpera ilustrowana, Red. wyd. pol. Smoleński R, PZWL, Warszawa 2018, wyd. 7</i></p> <p><i>Uzupełniająca:</i></p> <p><i>Bańkowski E. Biochemia. Podręcznik dla studentów uczelni medycznych. Edra Urban &amp; Partner, Wrocław 2016, wyd. 3</i></p> <p><i>Kłyszczko-Stefanowicz L. Ćwiczenia z biochemii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018</i></p> <p><i>Tymoczko JL, Berg JM, Stryer L. Biochemia – krótki kurs. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013, wyd. 1</i></p>														
Metody i kryteria oceniania	<p><i>1. Test śródsesemestralny (MCQ): W1-W12, U1-U3, K1, K2.</i></p> <p><i>W przypadku testu śródsesemestralnego uzyskane punkty przelicza się na stopnie według następującej skali:</i></p> <table border="1" data-bbox="596 1323 1023 1570"> <thead> <tr> <th><i>% punktów</i></th> <th><i>ocena</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>92-100</i></td> <td><i>Bardzo dobry</i></td> </tr> <tr> <td><i>84-91</i></td> <td><i>Dobry plus</i></td> </tr> <tr> <td><i>76-83</i></td> <td><i>Dobry</i></td> </tr> <tr> <td><i>68-75</i></td> <td><i>Dostateczny plus</i></td> </tr> <tr> <td><i>56-67</i></td> <td><i>Dostateczny</i></td> </tr> <tr> <td><i>0-55</i></td> <td><i>Niedostateczny</i></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>2. Odpowiedź ustna lub pisemna (ocena aktywnego udziału oraz przygotowania do prowadzonych zajęć): W1-W12, U1-U5, K1, K2.</i></p> <p><i>W celu zaliczenia student musi uzyskać minimum 60% punktów z odpowiedzi.</i></p> <p><i>W przypadku odpowiedzi ustnej lub pisemnej do oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia stosuje się następujące kryteria:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- zaliczenie w przypadku, gdy: student zna podstawowe zagadnienia i opanował minimum programowe, rozumie zadawane mu pytania, przedstawia swoją wiedzę w sposób logiczny i usystematyzowany, potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę;</i></li> <li><i>- brak zaliczenia w przypadku, gdy: student nie opanował minimum programowego, nie rozumie pytań, udziela odpowiedzi nie na temat, nie posługuje się prawidłowo podstawowym słownictwem, nie potrafi praktycznie zastosować zdobytej wiedzy.</i></li> </ul>	<i>% punktów</i>	<i>ocena</i>	<i>92-100</i>	<i>Bardzo dobry</i>	<i>84-91</i>	<i>Dobry plus</i>	<i>76-83</i>	<i>Dobry</i>	<i>68-75</i>	<i>Dostateczny plus</i>	<i>56-67</i>	<i>Dostateczny</i>	<i>0-55</i>	<i>Niedostateczny</i>
<i>% punktów</i>	<i>ocena</i>														
<i>92-100</i>	<i>Bardzo dobry</i>														
<i>84-91</i>	<i>Dobry plus</i>														
<i>76-83</i>	<i>Dobry</i>														
<i>68-75</i>	<i>Dostateczny plus</i>														
<i>56-67</i>	<i>Dostateczny</i>														
<i>0-55</i>	<i>Niedostateczny</i>														

	<p>3. Ukierunkowana obserwacja czynności studenta podczas wykonywania zadań praktycznych: U1, U2, U4, U5. W celu zaliczenia student musi uzyskać minimum 60% punktów za prawidłowo wykonaną czynność.</p> <p>4. Raport: W1-W12, U1, U2, U4, U5, K1, K2. W celu zaliczenia student musi uzyskać minimum 60% punktów za przedstawione sprawozdanie z ćwiczeń.</p> <p>5. Prezentacja ustna: W1-W12, U3, K1, K2. W celu zaliczenia student musi uzyskać minimum 60% punktów za przygotowanie i prezentację referatu..</p> <p>6. Aktywność – rozszerzona obserwacja – K1, K2. W celu zaliczenia student musi uzyskać minimum 50%.</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

### B) Opis przedmiotu cyklu

[Wypełnia koordynator/prowadzący zajęcia, z wyjątkiem następujących pól, oznaczonych ciemniejszym kolorem:

- 1) cykl dydaktyczny, w którym przedmiot jest realizowany,
- 2) sposób zaliczenia przedmiotu w cyklu,
- 3) forma(y) i liczba godzin zajęć oraz sposoby ich zaliczenia,
- 4) imię i nazwisko koordynatora/ów przedmiotu cyklu,
- 5) imię i nazwisko osób prowadzących grupy zajęciowe przedmiotu,
- 6) atrybut przedmiotu,
- 7) grupy zajęciowe z opisem i limitem miejsc w grupach,
- 8) terminy i miejsca odbywania zajęć].

Nazwa pola	Komentarz
Cykl dydaktyczny, w którym przedmiot jest realizowany	Rok I, semestr II – semestr letni
Sposób zaliczenia przedmiotu w cyklu	Zaliczenie bez oceny
Forma(y) i liczba godzin zajęć oraz sposoby ich zaliczenia	Wykłady: 30 godzin, zaliczenie bez oceny Seminaria: 12 godzin, zaliczenie bez oceny Ćwiczenia: 33 godziny, zaliczenie bez oceny
Imię i nazwisko koordynatora/ów przedmiotu cyklu	Dr hab. Karolina Szewczyk-Golec
Imię i nazwisko osób prowadzących grupy zajęciowe przedmiotu	dr hab. Karolina Szewczyk-Golec, dr Hanna Pawluk, dr Daria Kupczyk, mgr Rafał Bilski, dr Marcin Wróblewski, dr Ewa Kopkowska, dr Renata Kołodziejska
Atrybut (charakter) przedmiotu	Przedmiot obligatoryjny
Grupy zajęciowe z opisem i limitem miejsc w grupach	Wykłady – cały rok Seminaria – w grupach dziekańskich (max. 24 osoby) Ćwiczenia – w grupach dziekańskich (max. 12 osób)
Terminy i miejsca odbywania zajęć	terminy i miejsca odbywania zajęć są podawane przez Dział Dydaktyki Collegium Medicum ćwiczenia i seminaria: sale ćwiczeń Katedry Biologii i Biochemii Medycznej CM UMK
Efekty kształcenia, zdefiniowane dla danej formy zajęć w ramach przedmiotu	Wykład: W1: charakteryzuje budowę i funkcje związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek, zna ich rolę w organizmie – B K_W10 W2: opisuje funkcje lipidów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K_W11

W3: opisuje funkcje polisacharydów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K\_W11

W4: rozumie znaczenie struktury białka dla jego prawidłowej funkcji oraz wpływ zaburzeń w budowie w procesach patologicznych – B K\_W12

W5: opisuje budowę oraz metaboliczne i regulatorowe funkcje nukleotydów w organizmie – B K\_W13

W6: zna przebieg podstawowych szlaków katabolicznych i metabolicznych – B K\_W15

W7: zna drogi regulacji głównych szlaków metabolicznych, podstawowe środowiskowe i genetyczne zaburzenia tych szlaków oraz choroby związane z tymi zaburzeniami – B K\_W15

W8: opisuje specyfikę przebiegu procesów metabolicznych w podstawowych narządach i układach (wątroba, nerka, mięsień, mózg, tkanka tłuszczowa, jelito) – B K\_W16

W9: charakteryzuje pojęcie potencjału oksydacyjnego organizmu i stresu oksydacyjnego, zna fizjologiczne i patologiczne znaczenie wolnych rodników tlenowych, zna układy antyoksydacyjne organizmu – B K\_W17

W10: opisuje rolę nerki w utrzymaniu równowagi wodno-elektrolitowej organizmu – B K\_W01

W11: charakteryzuje udział nerki w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej – B K\_W02

W12: opisuje molekularne mechanizmy odbierania bodźców świetlnych – B K\_W07

U1: oblicza stężenia molowe i procentowe związków oznaczanych w materiale biologicznym – B K\_U03

U2: oznacza pH płynów ustrojowych i wpływ zmian pH na ich właściwości – B K\_U05

U3: przewiduje kierunek podstawowych przemian metabolicznych komórek i tkanek w zależności od zapotrzebowania energetycznego – B K\_U06

K1: posiada świadomość ograniczeń zakresu swojej wiedzy i ma świadomość konieczności jej stałego uzupełniania – K\_K01

K2: posiada potrzebę i umiejętność stałego uzupełniania swojej wiedzy – K\_K08

Seminarium:

W1: charakteryzuje budowę i funkcje związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek, zna ich rolę w organizmie – B K\_W10

W2: opisuje funkcje lipidów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K\_W11

W3: opisuje funkcje polisacharydów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K\_W11

W4: rozumie znaczenie struktury białka dla jego prawidłowej funkcji oraz wpływ zaburzeń w budowie w procesach patologicznych – B K\_W12

W5: opisuje budowę oraz metaboliczne i regulatorowe funkcje nukleotydów w organizmie – B K\_W13

W6: zna przebieg podstawowych szlaków katabolicznych i metabolicznych – B K\_W15

W7: zna drogi regulacji głównych szlaków metabolicznych, podstawowe środowiskowe i genetyczne zaburzenia tych szlaków oraz choroby związane z tymi zaburzeniami – B K\_W15

W8: opisuje specyfikę przebiegu procesów metabolicznych w podstawowych narządach i układach (wątroba, nerka, mięsień, mózg, tkanka tłuszczowa, jelito) – B K\_W16

W9: charakteryzuje pojęcie potencjału oksydacyjnego organizmu i stresu oksydacyjnego, zna fizjologiczne i

patologiczne znaczenie wolnych rodników tlenowych, zna układy antyoksydacyjne organizmu – B K\_W17

W10: opisuje rolę nerki w utrzymaniu równowagi wodno-elektrolitowej organizmu – B K\_W01

W11: charakteryzuje udział nerki w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej – B K\_W02

W12: opisuje molekularne mechanizmy odbierania bodźców świetlnych – B K\_W07

U3: przewiduje kierunek podstawowych przemian metabolicznych komórek i tkanek w zależności od zapotrzebowania energetycznego – B K\_U06

K1: posiada świadomość ograniczeń zakresu swojej wiedzy i ma świadomość konieczności jej stałego uzupełniania – K\_K01

K2: posiada potrzebę i umiejętność stałego uzupełniania swojej wiedzy – K\_K08

Ćwiczenie:

W1: charakteryzuje budowę i funkcje związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek, zna ich rolę w organizmie – B K\_W10

W2: opisuje funkcje lipidów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K\_W11

W3: opisuje funkcje polisacharydów w strukturach komórkowych i pozakomórkowych – B K\_W11

W4: rozumie znaczenie struktury białka dla jego prawidłowej funkcji oraz wpływ zaburzeń w budowie w procesach patologicznych – B K\_W12

W5: opisuje budowę oraz metaboliczne i regulatorowe funkcje nukleotydów w organizmie – B K\_W13

W6: zna przebieg podstawowych szlaków katabolicznych i metabolicznych – B K\_W15

W7: zna drogi regulacji głównych szlaków metabolicznych, podstawowe środowiskowe i genetyczne zaburzenia tych szlaków oraz choroby związane z tymi zaburzeniami – B K\_W15

W8: opisuje specyfikę przebiegu procesów metabolicznych w podstawowych narządach i układach (wątroba, nerka, mięsień, mózg, tkanka tłuszczowa, jelito) – B K\_W16

W9: charakteryzuje pojęcie potencjału oksydacyjnego organizmu i stresu oksydacyjnego, zna fizjologiczne i patologiczne znaczenie wolnych rodników tlenowych, zna układy antyoksydacyjne organizmu – B K\_W17

W10: opisuje rolę nerki w utrzymaniu równowagi wodno-elektrolitowej organizmu – B K\_W01

W11: charakteryzuje udział nerki w utrzymaniu równowagi kwasowo-zasadowej – B K\_W02

W12: opisuje molekularne mechanizmy odbierania bodźców świetlnych – B K\_W07

U1: oblicza stężenia molowe i procentowe związków oznaczanych w materiale biologicznym – B K\_U03

U2: oznacza pH płynów ustrojowych i wpływ zmian pH na ich właściwości – B K\_U05

U3: przewiduje kierunek podstawowych przemian metabolicznych komórek i tkanek w zależności od zapotrzebowania energetycznego – B K\_U06

U4: posługuje się metodami analizy jakościowej i ilościowej, spektrofotometrii, pehametrii, elektroforezy białek, analizuje i interpretuje otrzymane wyniki – B K\_U09

U5: obsługuje wagę analityczną, spektrofotometr, pH-metr oraz ocenia dokładność przeprowadzanych pomiarów – B K\_U10

K1: posiada świadomość ograniczeń zakresu swojej wiedzy i ma świadomość konieczności jej stałego uzupełniania – K\_K01



	<p>K2: posiada potrzebę i umiejętność stałego uzupełniania swojej wiedzy – K_K08</p>														
<p>Metody i kryteria oceniania danej formy zajęć w ramach przedmiotu</p>	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test śródsesemestralny (MCQ) (&gt;60%): W1-W12, U1-U3, K1, K2.</li> <li>2. Rozszerzona obserwacja (&gt;50%): K1, K2.</li> </ol> <p>Seminarium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Odpowiedź ustna lub pisemna (&gt;60%): W1-W12, U3, K1, K2.</li> <li>2. Prezentacja ustna (&gt;60%): W1-W12, U3, K1, K2.</li> <li>3. Rozszerzona obserwacja (&gt;50%): K1, K2.</li> </ol> <p>Ćwiczenie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Test śródsesemestralny (MCQ) (&gt;60%): W1-W12, U1-U3, K1, K2.</li> <li>2. Odpowiedź ustna lub pisemna (&gt;60%): W1-W12, U1-U5, K1.</li> <li>3. Ukierunkowana obserwacja czynności studenta podczas wykonywania zadań praktycznych (&gt;60%): U1, U2, U4, U5.</li> <li>4. Raport (&gt;60%): W1-W12, U1, U2, U4, U5, K1, K2.</li> <li>5. Rozszerzona obserwacja (&gt;50%): K1, K2.</li> </ol> <p>W przypadku testu śródsesemestralnego uzyskane punkty przelicza się na stopnie według następującej skali:</p> <table border="1" data-bbox="630 913 1053 1164"> <thead> <tr> <th>% punktów</th> <th>ocena</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>92-100</td> <td>Bardzo dobry</td> </tr> <tr> <td>84-91</td> <td>Dobry plus</td> </tr> <tr> <td>76-83</td> <td>Dobry</td> </tr> <tr> <td>68-75</td> <td>Dostateczny plus</td> </tr> <tr> <td>56-67</td> <td>Dostateczny</td> </tr> <tr> <td>0-55</td> <td>Niedostateczny</td> </tr> </tbody> </table> <p>W przypadku odpowiedzi ustnej lub pisemnej do oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia stosuje się następujące kryteria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie w przypadku, gdy: student zna podstawowe zagadnienia i opanował minimum programowe, rozumie zadawane mu pytania, przedstawia swoją wiedzę w sposób logiczny i usystematyzowany, potrafi praktycznie zastosować zdobytą wiedzę;</li> <li>- brak zaliczenia w przypadku, gdy: student nie opanował minimum programowego, nie rozumie pytań, udziela odpowiedzi nie na temat, nie posługuje się prawidłowo podstawowym słownictwem, nie potrafi praktycznie zastosować zdobytej wiedzy.</li> </ul> <p>Student otrzyma zaliczenie przedmiotu uzyskując pozytywne wyniki z czterech testów śródsesemestralnych oraz pozytywną ocenę w zakresie kompetencji społecznych (odpowiednią liczbę punktów z wszystkich ocenianych kryteriów.)</p>	% punktów	ocena	92-100	Bardzo dobry	84-91	Dobry plus	76-83	Dobry	68-75	Dostateczny plus	56-67	Dostateczny	0-55	Niedostateczny
% punktów	ocena														
92-100	Bardzo dobry														
84-91	Dobry plus														
76-83	Dobry														
68-75	Dostateczny plus														
56-67	Dostateczny														
0-55	Niedostateczny														
<p>Zakres tematów</p>	<p>Wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glikoliza. Losy pirogronianu.</li> <li>2. Szlak pentozowy. Glukoneogeneza.</li> <li>3. Metabolizm glikogenu.</li> <li>4. Cykl Krebsa. Łańcuch oddechowy. Stres oksydacyjny.</li> <li>5. <math>\beta</math>-oksydacja kwasów tłuszczowych. Metabolizm ciał ketonowych.</li> <li>6. Synteza lipidów.</li> <li>7. Lipoproteiny. Synteza cholesterolu i kwasów żółciowych.</li> <li>8. Biosynteza aminokwasów endogennych. Cykl mocznikowy.</li> </ol>														

	<p>9. Katabolizm aminokwasów.  10. Puryny i pirymidyny.  11. Synteza i katabolizm hemu. Hyperbilirubinemie.  12. Wątroba jako centrum metaboliczne organizmu.  13. Biochemiczna funkcja nerek.  14. Klasyfikacja hormonów.  15. Metaboliczny profil podstawowych narządów i tkanek.</p> <p>Seminaria:  1. Zaburzenia metabolizmu węglowodanów.  2. Zaburzenia metabolizmu lipidów.  3. Zaburzenia metabolizmu aminokwasów.  4. Aspekty medyczne zaburzeń metabolizmu w wybranych narządach.</p> <p>Ćwiczenia:  1. Wybrane właściwości dwucukrów i wielocukrów.  2. Test tolerancji glukozy.  3. Właściwości fizyko-chemiczne lipidów.  4. Lipidogram.  5. Utlenianie biologiczne.  6. Analiza jakościowa i ilościowa moczu osoby zdrowej.  7. Analiza jakościowa i ilościowa moczu w wybranych chorobach.  8. Diagnostyka żółtaczek.  9. Parametry diagnostyczne krwi w chorobach nerek.  10. Enzymy diagnostyczne krwi w chorobach wątroby.  11. Repetytorium.</p>
Metody dydaktyczne	<p>Wykład:  <i>metody dydaktyczne podające - wykład informacyjny (tradycyjny) z prezentacją multimedialną, metody dydaktyczne poszukujące – dyskusja dydaktyczna</i></p> <p>Seminaria:  <i>metody dydaktyczne podające – pogadanka, metody dydaktyczne problemowe – metoda problemowa, dyskusja dydaktyczna, metoda przypadków, metody dydaktyczne praktyczne - metoda projektów</i></p> <p>Ćwiczenia:  <i>metody dydaktyczne podające – objaśnienie, metody dydaktyczne problemowe – metoda problemowa, dyskusja dydaktyczna, metody dydaktyczne praktyczne – ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia praktyczne, pokaz</i></p>
Literatura	<i>Analogicznie jak w części A</i>