



Załącznik nr 5  
do Uchwały Senatu Uniwersytetu Medycznego  
we Wrocławiu nr 1630  
z dnia 30 marca 2016 r.

[illegible]



Razem w roku: 105													
	30				75								
Cele kształcenia: (max. 6 pozycji) C1. Zdobyć wiedzy na temat budowy i funkcji: białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych, hormonów i witamin. C2. Poznanie procesów biochemicznych zachodzących w organizmie człowieka w warunkach fizjologicznych. C3. Zrozumienie biochemicznych i molekularnych podstaw przemian biochemicznych zachodzących w żywym organizmie.													
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:													
Numer efektu kształcenia przedmiotowego	Numer efektu kształcenia kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi				Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)				Forma zajęć dydaktycznych  ** wpisz symbol			
W 01	K_W06	-Zna budowę i funkcje biologiczne białek, lipidów, węglowodanów, kwasów nukleinowych oraz hormonów i witamin.  -Opisuje i rozumie główne szlaki metaboliczne i ich współzależności.  -Zna molekularne aspekty transdukcji sygnału.  -Rozumie istotę regulacji metabolicznych.  -Zna podstawy procesów detoksykacyjnych zachodzących w organizmie.				-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego.  -Sprawdzanie poprawności sprawozdań i omówienie wyników z przeprowadzonych eksperymentów.  -Zaliczenie trzech pisemnych sprawdzianów cząstkowych w semestrze, z materiału obejmującego ćwiczenia oraz				WY, CL			
W 02	K_W10	-Rozumie mechanizmy przemian biochemicznych oraz relacje między zjawiskami											



W 03	K_W11	<p>i parametrami fizykochemicznymi w aspekcie analitycznych metod biochemicznych.</p> <p>-Zna metody oceny procesów biochemicznych w warunkach fizjologicznych i patologicznych (choroby cywilizacyjne).</p> <p>-Potrafi zastosować metody oceny przemian biochemicznych.</p>	<p>sprawdzianu z obliczeń biochemicznych. Przy braku wymaganej punktacji do zaliczenia ćwiczeń na ocenę dostateczną przystąpienie do kolokwium z całości materiału.</p> <p>-Zdanie egzaminu końcowego z wykładów i ćwiczeń.</p>	
U 01	K_U07	<p>-Potrafi dobrać i zastosować odpowiednie metody analityczne do badanych parametrów biochemicznych.</p> <p>-Potrafi przeprowadzić badanie kinetyki reakcji enzymatycznych i określić typ hamowania reakcji enzymatycznych.</p> <p>-Potrafi posługiwać się metodami wykrywania i oznaczania białek, cukrów, lipidów i kwasów nukleinowych w materiale biologicznym.</p> <p>-Umie oznaczyć parametry stresu oksydacyjnego</p> <p>-Potrafi wyizolować RNA z</p>	<p>-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego.</p> <p>-Sprawdzanie poprawności sprawozdań i omówienie wyników z przeprowadzonych eksperymentów.</p> <p>-Zaliczenie ćwiczeń, na ocenę co najmniej dostateczną, na podstawie trzech pisemnych sprawdzianów</p>	WY, CL



U 02	K_U32	<p>drożdży i zanalizować preparat.</p> <p>-Potrafi sporządzić liposomy i określić ich pojemność zamykania</p> <p>-Umie dobrać odpowiednie odczynniki do analizy biochemicznej i poprawnie przeprowadzić analizę.</p> <p>-Potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.</p> <p>-Umie dobrać odpowiednie odczynniki do analizy biochemicznej i poprawnie przeprowadzić analizę.</p>	<p>cząstkowych oraz sprawdzianu z obliczeń biochemicznych w semestrze. Przy braku minimalnej punktacji zaliczenie kolokwium końcowego z ćwiczeń.</p>	
U 03	K_U39	<p>-Potrafi wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.</p>		
K 01	K_K 02	<p>-Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole.</p>	<p>-Obserwacja bezpośrednia pracy i postawy studenta.</p>	WY, CL
K 02	K_K05	<p>-Zna zasady bezpieczeństwa w laboratorium biochemicznym.</p>		
K 03	K_K06	<p>-Rozumie konieczność pogłębiania swojej wiedzy i wykazuje nawyk samokształcenia.</p>		



\*\* WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM – ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK – samokształcenie, EL- E-learning.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza: 5

Umiejętności: 5

Kompetencje społeczne: 4

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):**

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	120 ( w tym godziny konsultacyjne)
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	155
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	275
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	11
Uwagi	

**Treść zajęć:** (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)

**Wykłady:**

1. **Aminokwasy** (definicja, struktura, podziały) i ich pochodne o znaczeniu biologicznym.
2. **Peptydy** (nazewnictwo, najważniejsze peptydy o znaczeniu biologicznym).
3. **Białka** (podział, funkcje, struktura).
4. **Hemoproteiny** (hemoglobina, mioglobina, cytochromy), budowa, funkcje. Hb jako przykład białka allosterycznego.
5. **Enzymy** jako biokatalizatory reakcji chemicznych. Budowa enzymów, koenzymy i ich funkcje. Koenzymy a witaminy. Klasyfikacja biochemiczna enzymów. Czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną. Mechanizmy kontroli aktywności enzymatycznych (sprzężenie zwrotne, allosteria, modyfikacje, ograniczona proteoliza). Enzymy kluczowe.
6. **Przemiany węglowodanów** w organizmie (glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza, glikogenogeneza, szlak pentozowy). Istota podstawowych szlaków, poszczególne etapy, regulacja, powiązania i wydajność energetyczna. Metabolizm galaktozy i fruktozy.
7. **Przemiany lipidów** (beta-oksydacja kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli, powstawanie związków ketonowych). Cholesterol (funkcje, biosynteza, regulacja) oraz jego produkty przemian (witamina D, hormony steroidowe, sole kwasów żółciowych).
8. **Struktura i replikacja DNA** oraz synteza i dojrzewanie RNA. Mutageneza i systemy naprawy DNA.
9. **Biosynteza białka** i jego modyfikacje potranslacyjne (przemiany potranslacyjne, kierowanie białek, glikozylacja).
10. **Metabolizm azotu** (wiązanie i asymilacja azotu, ogólny schemat przemian aminokwasów).



Cykl moczniowy.

**11. Podstawowe etapy utleniania tkankowego** (cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, fosforylacja oksydacyjna). Poszczególne etapy tych przemian, ich sens i wydajność energetyczna.

**12. Utleniania bezpośrednie** (tworzenie reaktywnych form tlenu, systemy antyoksydacyjne, procesy detoksykacji).

#### Seminaria

##### Ćwiczenia:

1. Wybrane właściwości aminokwasów, peptydów i białek.
2. Ogólne właściwości enzymów.
3. Kinetyka reakcji enzymatycznej.
4. Określenie typu hamowania reakcji enzymatycznej.
5. Zastosowanie enzymów w diagnostyce. Izoenzymy.
6. Zastosowanie enzymów w biotechnologii - chromatografia powinowactwa.
7. Stres oksydacyjny – wybrane parametry.
8. Hemoglobina i jej pochodne.
9. Cukry.
10. Kwasy nukleinowe.
11. Lipidy.
12. Liposomy.

#### Inne

##### Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

1. **Biochemia laboratoryjna** – podręcznik dla studentów analityki medycznej”, red. Piwowar A., AM Wrocław 2011
2. **Biochemia** – red. Bańkowski E., Elsevier, Urban & Partner, Wrocław 2009
3. **Krótkie wykłady. Biochemia** – red. Hames B.D., Hooper N.M. i inni.: PWN, Warszawa 2010

##### Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)

1. **Ćwiczenia z biochemii**, red. Kłyszewko-Stefanowicz L. i inni, PWN, Warszawa 2011
2. **Biochemia Harpera**, red. Murray R.K., Granner D.K. i inni.: PZWL, Warszawa 2010
3. **Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej**, red. Dembińska-Kieć A., Nastalski J.W.: Elsevier, Urban & Partner, Wrocław 2010

Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)

Laboratorium, aparatura pomiarowa (wagi, pH-metry, kolorymetry, czytnik do pomiarów typu ELISA, czytnik pisma (docelowo rzutnik multimedialny, HPLC, spektrofotometr, fluorometr)

**Warunki wstępne:** (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)

Zaopatrzenie się w odzież ochronną, rękawiczki jednorazowe oraz dzienniczek laboratoryjny.

Zapoznanie się z programem ćwiczenia i teoretyczne przygotowanie się do niego przed przystąpieniem do wykonania części eksperymentalnej. W tym powtórzenie wiadomości wcześniej nabytych np. na chemii organicznej czy chemii analitycznej.



<p><b>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:</b> (określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczania do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Student winien wykazać dbałość o stanowisko pracy w laboratorium, przestrzegać przepisów BHP oraz cechować się umiejętnością pracy w zespole.</li><li>• Obecność i aktywny udział w ćwiczeniach.</li><li>• Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń, na ocenę co najmniej dostateczną, na podstawie trzech częściowych sprawdzianów pisemnych z materiału teoretycznego i obliczeń biochemicznych. W przypadku uzyskania oceny niższej niż dostateczna, zdanie kolokwium końcowego. Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń na ocenę co najmniej dość dobrą może być podstawą do zwolnienia studenta z pytań egzaminacyjnych obejmujących zagadnienia omawiane podczas ćwiczeń na egzaminie końcowym. Kryteria oceny na: bardzo dobry, ponad dobry, dobry, dość dobry i dostateczny to odpowiednio, gdy odpowiedź zawiera co najmniej: 90, 80, 70, 65 i 51% treści prawidłowych.</li><li>• Zdanie końcowego egzaminu testowego, obejmującego materiał wykładów i ćwiczeń. Kryteria jak powyżej. Ocena końcowa z egzaminu obliczana jest według formuły: <math display="block">\text{OCENA KOŃCOWA} = 0,75 \times \text{OCENA Z EGZAMINU TESTOWEGO} + 0,25 \times \text{OCENA Z ĆWICZEŃ}</math></li></ul>	
<b>Ocena:</b>	<b>Kryteria oceny:</b> (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem, )
Bardzo dobra (5,0)	gdy odpowiedź zawiera 90-100% trafnych odpowiedzi
Ponad dobra (4,5)	gdy odpowiedź zawiera 80-89% trafnych odpowiedzi
Dobra (4,0)	gdy odpowiedź zawiera 70-79% trafnych odpowiedzi
Dość dobra (3,5)	gdy odpowiedź zawiera co najmniej 65% trafnych odpowiedzi
Dostateczna (3,0)	gdy odpowiedź zawiera co najmniej 51% trafnych odpowiedzi



**Nazwa i adres jednostki prowadzącej moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email**

Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej,  
Uniwersytetu Medycznego im. Piastów Śląskich  
ul. Borowska 211A, 50-556 Wrocław  
tel 71 7840302 lub 717840303  
e-mail: [jakub.gburek@umed.wroc.pl](mailto:jakub.gburek@umed.wroc.pl)

**Koordinator / Osoba odpowiedzialna za moduł/przedmiot, kontakt: tel. i adres email**

Dr Krzysztof Gołąb, tel.: 71 784 0530, e-mail: [krzysztof.golab@umed.wroc.pl](mailto:krzysztof.golab@umed.wroc.pl)

**Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia: Imię i Nazwisko, stopień/tytuł naukowy lub zawodowy, dziedzina naukowa, wykonywany zawód, forma prowadzenia zajęć .**

Jakub Gburek, dr hab. n. farm. inż. biotechnol. - wykłady, ćwiczenia  
Jolanta Zuwała-Jagiełło, dr hab. n. farm.- wykłady, ćwiczenia  
Krzysztof Gołąb, dr n. farm. - wykłady, ćwiczenia  
Bogusława Konopska, dr n. farm.- wykłady, ćwiczenia  
Ewa Żurawska-Płaksej, dr n. farm. – wykłady, ćwiczenia  
Ewa Grzebyk, dr n. farm. – wykłady, ćwiczenia  
Joanna Dynysiewicz-Górka, mgr. inż. biotechnol. - wykłady, ćwiczenia  
Katarzyna Juszczynska, mgr anal. med. – wykłady, ćwiczenia  
Agata Roge, mgr farm. (specjalista I stopnia z farmacji aptecznej) - ćwiczenia

**Data opracowania sylabusu**

23.05.2016

**Sylabus opracował(a)**

**Dr Krzysztof Gołąb**

**Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia**

.....

**Podpis Dziekana właściwego wydziału**

.....