

Sylabus 2014/2015			
Część A - Opis przedmiotu kształcenia			
Nazwa modułu/przedmiotu	BIOCHEMIA	Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
		Kod grupy A	Nazwa grupy biochemiczne podstawy farmacji
Wydział	Farmaceutyczny z Oddziałem Analityki Medycznej		
Kierunek studiów	Farmacja		
Specjalności			
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia ☐ II stopnia ☐ III stopnia ☐ podyplomowe ☐		
Forma studiów	stacjonarne X niestacjonarne X		
Rok studiów	III	Semestr studiów: V	
Typ przedmiotu	obowiązkowy X fakultatywny ☐		
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy ☐ podstawowy X		
Język wykładowy	polski X angielski ☐ inny ☐		
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając ☐ na X			
Forma kształcenia		Godziny	
Wykład		45	
Seminarium		--	
Ćwiczenia audytoryjne		--	
Ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne)		--	
Ćwiczenia kliniczne		--	
Ćwiczenia laboratoryjne		60	
Ćwiczenia specjalistyczne (mgr)		--	
Ćwiczenia w warunkach symulowanych		--	
Lektoraty		--	
Zajęcia praktyczne przy pacjencie		--	
Zajęcia wychowania fizycznego		--	
Praktyki zawodowe		--	
Samokształcenie		--	
inne		--	
Razem		105	
Cele kształcenia: Zdobycie wiedzy na temat budowy i funkcji: białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych, hormonów i witamin. Poznanie procesów biochemicznych zachodzących w organizmie człowieka w warunkach fizjologicznych oraz patologicznych (choroby cywilizacyjne). Zrozumienie biochemicznych i molekularnych podstaw przemian zachodzących w żywym			

organizmie. Poznanie mechanizmów wpływu ksenobiotyków, w tym leków, na procesy biochemiczne.			
Macierz efektów kształcenia dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów kształcenia oraz formy realizacji zajęć:			
Numer efektu kształcenia	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol
AW 09 –AW 12	-Zna budowę i funkcje biologiczne białek, lipidów węglowodanów, kwasów nukleinowych oraz hormonów i witamin. -Zna strukturę i funkcję błon biologicznych oraz mechanizmy transportu przez błony. -Opisuje i rozumie główne szlaki metaboliczne i ich współzależności. -Zna molekularne aspekty transdukcji sygnału. -Rozumie istotę regulacji metabolicznych. -Zna zasady pracy i podstawowe techniki stosowane w laboratorium biochemicznym.	-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego. -Sprawdzanie poprawności sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów i prawidłowości wyciągniętych wniosków. -Zaliczenie trzech częściowych sprawdzianów w semestrze lub kolokwium końcowego (zaliczeniowego), przy braku wymaganej punktacji ze sprawdzianów częściowych. -Zdanie egzaminu końcowego.	W, Ć
AU 08	-Stosuje wiedzę biochemiczną do analizy i oceny procesów fizjologicznych i patologicznych, w tym do oceny wpływu leków i substancji toksycznych na te procesy.	-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego. -Sprawdzanie poprawności sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń i prawidłowości	W, Ć

		wyciągniętych wniosków. -Zaliczenie trzech sprawdzianów cząstkowych z materiału ćwiczeniowego. -Zdanie egzaminu końcowego.	
AU 09 -10	-Posługuje się metodami wykrywania i oznaczania białek, cukrów i lipidów w materiale biologicznym. -Potrafi oznaczyć aktywność enzymu w materiale biologicznym. -Umie przeprowadzić badanie kinetyki reakcji enzymatycznej i określić typ hamowania enzymu przez inhibitor. -Umie wykonać test typu ELISA (hormony). -Potrafi wyizolować RNA z drożdży i zanalizować preparat. -Potrafi sporządzić liposomy i określić pojemność ich zamykania. -Umie zinterpretować wyniki testów diagnostycznych dostępnych w aptece.	-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego. -Sprawdzanie poprawności sprawozdań z przeprowadzonych eksperymentów doświadczalnych. -Zaliczenie trzech cząstkowych sprawdzianów z ćwiczeń i ewentualnego kolokwium końcowego przy braku wymaganej punktacji. -Zaliczenie sprawdzianu z obliczeń biochemicznych.	- Ć
BK 02 i BK 04	-Wykazuje dbałość o stanowisko pracy w laboratorium. -Potrafi pracować zarówno indywidualnie jak i w zespole.	-Obserwacja postawy studenta	W, Ć

	-Potrafi wyciągać wnioski z przeprowadzonych doświadczeń.		
	-Zna zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biochemicznym.		

* W- wykład; S- seminarium; Ć- ćwiczenia; EL- e-learning; ZP- zajęcia praktyczne; PZ- praktyka zawodowa;

Proszę oznaczyć krzyżykami w skali 1-3 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw np.:

Wiedza +++

Umiejętności ++

Postawy ++

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawdzianu, itp.)	Obciążenie studenta (h) (udział w wykładach i ćwiczeniach)
1. Godziny kontaktowe	110 (w tym godz. konsultacyjne)
2. Czas pracy własnej studenta	130
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	240
Punkty ECTS za moduł/przedmiotu	8
Uwagi	

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

Wykłady:

- Aminokwasy** (definicja, struktura, podziały) i ich pochodne o znaczeniu biologicznym.
- Peptydy** (nazewnictwo, najważniejsze peptydy o znaczeniu biologicznym).
- Białka** (podział, funkcje, struktura).
- Hemoproteiny** (hemoglobina, mioglobina, cytochromy), budowa, funkcje. Hb jako przykład białka allosterycznego. Efekt Bohra.
- Enzymy** jako biokatalizatory reakcji chemicznych. Budowa enzymów, koenzymy i ich funkcje. Klasyfikacja biochemiczna enzymów. Czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną. Mechanizmy kontroli aktywności enzymatycznych (sprzężenie zwrotne, allosteria, modyfikacje, ograniczona proteoliza). Enzymy kluczowe.
- Przemiany glukozy** w organizmie (glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza, glikogenogeneza, szlak pentozowy). Istota podstawowych szlaków przemian cukrów, poszczególne etapy, regulacja, powiązania i wydajność energetyczna. Metabolizm galaktozy i fruktozy.
- Przemiany lipidów** (β -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. **Przemiany wielonienasyconych kwasów tłuszczowych** (szlak cyklooksygenazy i lipooksygenazy). Lipoproteiny osocza i ich główne przemiany. Peroksydacja lipidów. Fosfolipidy (rodzaje, biosynteza, rozkład, lecytyna). Sfingolipidy i glikolipidy.
9. **Struktura i replikacja DNA** oraz synteza i dojrzewanie RNA. Mutageneza i systemy naprawy DNA.
10. **Biosynteza białka** i jego modyfikacje potranslacyjne (przemiany potranslacyjne, kierowanie białek, glikozylacja).
11. **Metabolizm azotu** (wiązanie i asymilacja azotu, ogólny schemat przemian aminokwasów. Cykl mocznikowy i jego bloki enzymatyczne. Fenylketonuria).
12. **Podstawowe etapy utleniania tkankowego** (cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, fosforylacja oksydacyjna). Poszczególne etapy tych przemian ich sens i wydajność energetyczna. Transport przez błonę mitochondrialną. Utleniania bezpośrednie (tworzenie RFT, systemy antyoksydacyjne). Molekularne mechanizmy biotransformacji leków.
13. **Anabolizm i katabolizm**. Integracja i regulacja procesów metabolicznych. **Leki jako modyfikatory procesów metabolicznych** (przypomnienie przykładów podawanych podczas niniejszych wykładów).
14. **Transport przez błony**. Rodzaje transportu substancji niskocząsteczkowych. Biochemiczne aspekty transportu makrocząsteczek (fagocytoza, pinocytoza i endocytoza kierowana receptorami).
15. **Sygnalizacja komórkowa** (rodzaje, receptory powierzchniowe komórki, wtórne cząsteczki sygnałowe).

Seminaria

Ćwiczenia laboratoryjne:

1. **Budowa i właściwości aminokwasów**. Przypomnienie wzorów aminokwasów i ich podstawowych właściwości oraz stosowanych podziałów. Reakcje charakterystyczne dla wszystkich aminokwasów oraz reakcje charakterystyczne dla poszczególnych aminokwasów (tyrozyna, tryptofan, cystyna, cysteina, arginina).
2. **Struktura i właściwości białek**. Roztwory białek jako koloidy. Denaturacja białek. Reakcje z jonami metali.
3. **Metody izolacji i rozdziału białek z materiału biologicznego** (ekstrakcja, homogenizacja, wirowanie, wysalanie, dializa, rodzaje chromatografii).
4. **Metody pomiaru stężenia białek** (pomiar absorbancji, metoda biuretowa, metoda Lowry'ego, metoda Bradforda).
5. **Budowa i właściwości enzymów** (struktura, koenzymy, klasyfikacja enzymów, zapoznanie się z enzymami stosowanymi w lecznictwie, oznaczenie aktywności metodą kolorymetryczną - kwaśna fosfataza)
6. **Aktywność enzymatyczna soków trawiennych**. Zapoznanie się z istotą procesu trawienia i enzymami w nim uczestniczącymi, wykrywanie aktywności proteolitycznej i lipolitycznej.
7. **Kinetyka reakcji enzymatycznej i typy hamowania**. Zapoznanie się z parametrami

charakteryzującymi reakcją enzymatyczną i rodzajem jej inhibicji. Wyznaczenie stałej Michaelisa i szybkości maksymalnej. Miareczkowanie enzymu inhibitorem.

8. **Diagnostyczne wykorzystanie oznaczeń enzymatycznych.** Diagnostyczny podział enzymów. Pojęcie izoenzymu. Oznaczenie aktywności aminotransferaz w surowicy krwi.
9. **Zastosowanie enzymów w biotechnologii.** Zasada chromatografii powinowactwa. Oczyszczanie trypsyny na kolumnie z inhibitorem.
10. **Zastosowanie enzymów w metodykach analitycznych.** Zasada testu ELISA i jego rodzaje. Oznaczenie stężenia hormonu (FT₃) testem ELISA.
11. **Cukry.** Omówienie podstawowych właściwości i podziałów oraz przykładów zastosowania cukrów w lecznictwie. Wykonanie reakcji charakterystycznych. Oznaczenie glukozy w surowicy krwi. Zapoznanie się z istotą cukrzycy.
12. **Kwasy nukleinowe.** Przypomnienie podstawowych właściwości kwasów nukleinowych. Zapoznanie się z zastosowaniem kwasów nukleinowych w medycynie. Izolacja RNA z drożdży, określenie czystości preparatu, kwaśna hydroliza i reakcje charakterystyczne dla poszczególnych składników.
13. **Lipidy.** Przypomnienie charakterystyki i podziału lipidów. Omówienie lipoprotein surowicy krwi i ich roli w miażdżycy. Oznaczanie cholesterolu i beta-lipoprotein w surowicy krwi.
14. **Liposomy.** Definicja. Techniki otrzymywania. Określenie pojemności zamykania liposomów.

Inne

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

1. **Laboratorium z biochemii dla studentów farmacji**, red. Jakub Gburek, AM Wrocław 2011
2. **Krótkie wykłady. Biochemia**, red. Hames B.D., Hooper N.M. i inni: PWN, Warszawa 2010
3. **Biochemia**. red. Bańkowski E., Elsevier, Urban & Partner, Wrocław 2009

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

1. **Biochemia. Krótki kurs**, red. Tymoczko J.L., Berg J.M., Stryer L.. PWN, Warszawa 2013
2. **Ćwiczenia z biochemii**, red. Kłyszewko-Stefanowicz L. i inni. PWN, Warszawa 2011
3. **Biochemia Harpera**, red. Murray R.K., Granner D.K. i inni.: PZWL, Warszawa 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, fluorymetr).

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 części eksperymentalnej, w tym powtórzenie wiadomości wcześniej nabytych np. na chemii organicznej.

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny).

- Aby zaliczyć przedmiot student winien: uzyskać zaliczenie z ćwiczeń i zdać egzamin końcowy.
- Do zaliczenia ćwiczeń wymagana jest obecność i aktywny udział we wszystkich ćwiczeniach, przewidzianych regulaminem studiów. Zaliczenie następuje na podstawie wyników trzech pisemnych sprawdzianów cząstkowych z materiału teoretycznego i sprawdzianu z obliczeń biochemicznych. W przypadku uzyskania średniej oceny niższej niż dostateczny przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego (końcowego). Uzyskanie zaliczenia ćwiczeń na ocenę co najmniej dość dobrą może być podstawą do zwolnienia studenta z pytania egzaminacyjnego obejmującego zagadnienia omawiane podczas ćwiczeń na egzaminie końcowym. Kryteria oceny do zaliczenia ćwiczeń na: bardzo dobry, ponad dobry, dobry, dość dobry i dostateczny to odpowiednio, co najmniej: 90, 80, 70, 65 i 51% treści prawidłowych w odpowiedziach.
- Aby uzyskać ocenę pozytywną z egzaminu końcowego należy odpowiedzieć poprawnie na co najmniej 85% pytań egzaminacyjnych, obejmujących 7 pytań (wybranych z 110 zagadnień egzaminacyjnych, znanych studentom i pokrywających się z treściami podanych wyżej programów wykładów i ćwiczeń). Poszczególne pytania obejmują takie działy jak: (1) białka, (2) enzymy, (3) cukry + lipidy, (4) kwasy nukleinowe, (5) gospodarkę azotową, (6) utleniania tkankowe i (7) materiał „ćwiczeniowy”.

Ocena:	Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem,)
Bardzo dobra (5,0)	gdy odpowiedź zawiera 90-100% treści prawidłowych
Ponad dobra (4,5)	gdy odpowiedź zawiera 80-89% treści prawidłowych
Dobra (4,0)	gdy odpowiedź zawiera 70-79% treści prawidłowych
Dość dobra (3,5)	gdy odpowiedź zawiera co najmniej 65% treści prawidłowych
Dostateczna (3,0)	gdy odpowiedź zawiera co najmniej 51% treści prawidłowych

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

Nazwisko i stopień/tytuł naukowy wraz z dziedziną naukową osoby prowadzącej/osób prowadzących poszczególne zajęcia (np. Imię Nazwisko, prof. dr hab. n. med. – wykłady, seminaria...)

Maria Warwas, prof. dr hab. n. farm.- wykłady
Jakub Gburek, dr hab. n. farm. inż. biotechnol. - wykład, ćwiczenia
Jolanta Zuwała-Jagiełło , dr hab. n. farm.- wykład, ćwiczenia
Krzysztof Gołąb, dr n. farm. - wykłady, ćwiczenia
Bogusława Konopska, dr n. farm.- wykład, ćwiczenia
Ewa Żurawska-Płaksej, mgr farm. – wykład, ćwiczenia
Joanna Dynysiewicz-Górka, mgr. inż. biotechnol. - ćwiczenia
Katarzyna Juszczynska, mgr anal. med. - ćwiczenia
Ewa Grzebyk, mgr anal. med., -ćwiczenia
Agata Roge, mgr farm. - ćwiczenia

Data opracowania sylabusu

28.08.2014.

Sylabus opracował(a)

Dr Krzysztof Gołąb

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....