



WE7/1225/2017

Sylabus na rok akademicki 2017/2018

Opis przedmiotu kształcenia

Nazwa modułu/przedmiotu	Chemia medyczna		Grupa szczegółowych efektów kształcenia	
			Kod grupy B	Nazwa grupy Naukowe podstawy medycyny
Wydział	Lekarski			
Kierunek studiów	Lekarski			
Specjalności	Nie dotyczy			
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>			
Forma studiów	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input checked="" type="checkbox"/> niestacjonarne			
Rok studiów	I ROK	Semestr studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> zimowy <input checked="" type="checkbox"/> letni	
Typ przedmiotu	<input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolny wybór/ fakultatywny			
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy <input checked="" type="checkbox"/> podstawowy			
Język wykładowy	<input type="checkbox"/> polski <input checked="" type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny			

\* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając  na

Liczba godzin

Forma kształcenia

Jednostka realizująca przedmiot: Kat. i Z-d Chemii i Immunochemii	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia kierunkowe	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia w warunkach	Zajęcia praktyczne	Ćwiczenia specjalistyczne	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej)	E-learning (EL)
<b>Semestr zimowy:</b>														
	6					19							9,5	
<b>Semestr letni</b>														
	4					16							32	
<b>Razem w roku:</b>														
	10					35							41,5	

Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)

C1. Przekazanie wiedzy z zakresu z budowy, właściwości i funkcji podstawowych składników chemicznych



tkanek i płynów ustrojowych.

**C2.** Zapoznanie z chemicznymi podstawami mechanizmów homeostazy ustroju i składem chemicznym płynów biologicznych ze szczególnym uwzględnieniem płynów ustrojowych, dających podstawę do dalszego nauczania na biochemii.

**C3.** Nauczanie obliczeń chemicznych i interpretacji wyników otrzymanych z wykonanych doświadczeń.

**C4.** Kształtowanie właściwych postaw etycznych i umiejętności właściwego komunikowania się.

**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	B.W1.	1. Opisuje gospodarkę wodno – elektrolitową w układach biologicznych.	Ocena: zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą: wypowiedzi ustnej i/lub prezentacji multimedialnej.	CL
W 02	B.W2.	2. Interpretuje i rozumie pojęcia: pH, rozpuszczalność, izojonia, izohydria, izotonia. Opisuje równowagi kwasowo-zasadowe, mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej.	Sprawdzian nr 1. Sprawdzian jest pisemny: test, zadania, pytania otwarte.	CL
W 03	B.W3.	3. Zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana;	Sprawdzian nr 4. Sprawdzian jest pisemny: test , zadania, pytania otwarte.	CL
W 04	B.W4.	4. Zna podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych.	Ocena: zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej i/lub prezentacji multimedialnej.	CL
W 05	B.W10.	5. Zna budowę podstawowych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrz komórkowej i płynów ustrojowych.	Ocena: zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej i/lub prezentacji multimedialnej.	WY, CL



W 07	B.W11.	6. Opisuje budowę lipidów i polisacharydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych.	Sprawdzian nr. 2. Pisemny opis - wzory chemiczne cukrowców i lipidów, reakcje charakterystyczne.	WY, CL
W 08	B.W12.	7. Opisuje budowę aminokwasów i peptydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych.	Sprawdzian nr. 3. Pisemny opis - wzory chemiczne aminokwasów, reakcje charakterystyczne.	WY, CL
W 09	B.W12.	8. Charakteryzuje struktury I-, II-, III- oraz IV-rzędowe białek.	Sprawdzian nr. 4 Pisemny opis.	WY, CL
W 10	B.W12.	9. Zna modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie. Charakteryzuje budowę amin biogennych i ich powstawanie.	Sprawdzian nr 4. Pisemny opis reakcji przemian aminokwasów i budowy amin biogennych.	CL
W 11	B.W17.	10. Zna pojęcia: reaktywne formy tlenu, potencjał oksydacyjny organizmu i stres oksydacyjny. Rozumie znaczenie nieenzymatycznej oksydacji lipidów, białek i DNA. Rozumie znaczenie wybranych mechanizmów równowagi oksydacyjno-antyoksydacyjnej oraz roli związków antyoksydacyjnych.	Ocena: zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej i/lub prezentacji multimedialnej.	CL
W 12	B.W18.	11. Zna enzymy biorące udział w trawieniu, mechanizm wytwarzania kwasu solnego w żołądku, rolę żółci, przebieg wchłaniania produktów trawienia oraz zaburzenia z nimi związane. Zna fizjologiczny zakresu pH soku żołądkowego. Zna skład chemiczny żółci - ilustruje składniki żółci wzorami chemicznymi.	Ocena: zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej i/lub prezentacji multimedialnej.	CL
W 13	B.W20.	12. Rozumie rolę wybranych makro i mikropierwiastków w organizmie człowieka. Zna konsekwencje niedoboru witamin lub minerałów oraz ich nadmiaru w organizmie.	Odpowiedź ustna – sprawdzenie wiedzy, umiejętności analizy i rozwiązywania problemów.	CL
U 1	B.U34.	Dokonyuje obliczenia stężeń substancji (stężenia molowe i procentowe oraz stężenia substancji w roztworach izosmotycznych, jednoskładnikowych	Sprawdzian nr 1.  Sprawdzian jest pisemny: test, zadania, pytania otwarte.	CL



		i wieloskładnikowych) rozpuszczalności związków z zastosowaniem do obliczeń tabel i wzorów. Potrafi wykonać rozcieńczenie roztworu proste i geometryczne.	Raport w protokole laboratoryjnym.	
U 2	B. U5.	Określa pH roztworu i wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne. Oblicza pojemność buforową.	Sprawdzian nr 1. Sprawdzian jest pisemny: test, zadania, pytania otwarte.  Raporty – służące do pomiaru znajomości procedur eksperymentalnych opracowane przez studenta w protokołach laboratoryjnych.	CL
U 3	B. U7.	Opisuje zmiany w funkcjonowaniu organizmu w sytuacji zaburzenia homeostazy, rozumie znaczenie homeostazy ustroju. Objaśnia mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej. Opisuje parametry kwasicy i alkalozji. Potrafi zdefiniować czynniki wpływające na równowagę kwasowo-zasadową i scharakteryzować transport tlenu i dwutlenku węgla w ustroju.	Sprawdzian nr 1. Sprawdzian jest pisemny: test, pytania otwarte.  Raporty – służące do pomiaru znajomości procedur eksperymentalnych opracowane w protokołach laboratoryjnych przez studenta.	CL
U 4	B. U9.	Postępuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych.	Sprawdzian nr 1, 2, 4.  Sprawdzian jest pisemny: test, zadania, pytania otwarte.	CL
U 5	B. U10.	Obsługuje proste przyrządy pomiarowe oraz ocenia dokładność wykonywanych pomiarów.	Ocena poprawności przeprowadzenia analizy i interpretacji wyników, pozwalająca zmierzyć zdolność wykorzystania teoretycznych umiejętności w praktyce.	CL
U 6	B. U14.	Planuje i wykonuje doświadczenie laboratoryjne. Interpretuje i wyciąga wnioski. Potrafi krytycznie zinterpretować uzyskane wyniki w doświadczeniu.	Ocena analizy i interpretacji wyników, pozwalająca zmierzyć zdolność wykorzystania	CL



			teoretycznych umiejętności w praktyce.	
<b>K 01</b>	<b>Nie dotyczy</b>	<b>Nie dotyczy</b>	<b>Nie dotyczy</b>	<b>Nie dotyczy</b>
** 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: <b>nie dotyczy</b>				
<b>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):</b>				
<b>Forma nakładu pracy studenta</b> (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)			<b>Obciążenie studenta (h)</b>	
1. Godziny kontaktowe:			45	
2. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):			41,5	
Sumaryczne obciążenie pracy studenta:			86,5	
<b>Punkty ECTS za moduł/przedmiotu</b>			5,0	
Uwagi			brak	
<b>Treść zajęć:</b> (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty kształcenia)				
<b><u>SEMESTR ZIMOWY</u></b>				
<b><u>WYKŁADY:</u></b> Wykłady są obowiązkowe.				
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Pochodne monosacharydów</b> o znaczeniu biologicznym. <b>Polisacharydy występujące w przyrodzie.</b> Struktura i występowanie. <b>Homopolisacharydy</b> (glukany, mannany, inulina, agar, chityna).</li> <li><b>Heteropolisacharydy</b> tkanek zwierzęcych (glukozaaminoglikany) i roślinnych (hemicelulozy, pektyny, galaktany, heparynoidy). Glukuronidy jako glikozydy tkanek zwierzęcych.</li> <li><b>Glikany</b> N- i O- glikoprotein błonowych i osoczowych. Złożone glikany antygenów grupowych krwi układu ABO i Lewis.</li> <li><b>Złożone lipidy błonowe i płynów ustrojowych.</b> Kwasy tłuszczowe o aktywnościach biologicznych. Kwas arachidonowy i jego pochodne (eikozanoidy). Fosfolipidy jako główne składniki błon biologicznych. Glicerofosfolipidy: fosfatydylocholina, fosfatydyloseryna, fosfatydyloetanolamina, fosfatydylonositol, plazmalogeny.</li> <li><b>Sfingofosfolipidy:</b> cerebrozydy, globozydy i gangliozydy. Struktury glikolipidów komórek bakteryjnych. Lipidy jako struktury kotwiczące białka błonowe.</li> <li><b>Wybrane steroidy,</b> budowa i znaczenie biologiczne. Cholesterol.</li> </ol>				
<b><u>ĆWICZENIA:</u></b>				
<b>Ćwiczenia laboratoryjne realizowane wg.</b> „Podręcznika laboratoryjnego z chemii medycznej” praca zbiorowa pod redakcją Iwony Kątnik - Prastowskiej, AM Wrocław, 2015 oraz i instrukcji przekazanych przez prowadzącego ćwiczenia.				
<b>1. Roztwory wodne jako środowisko życia</b> Równowaga wodno-elektrolitowa przestrzeni biologicznych ustroju. Skład chemiczny i wartości pH podstawowych płynów ustrojowych (ślina, sok żołądkowy, mocz, żółć, osocze, płyn mózgowo-rdzeniowy). Mikro- i makro-pierwiastki i pierwiastki śladowe ustroju. Podaż i transport. Pierwiastki toksyczne. Elementy równowagi ustroju w odniesieniu do izowolemii, izojonii i izohydrii. Rozcieńczenia proste i geometryczne.				



**Ćwiczenia laboratoryjne:** rozcieńczanie proste i geometryczne roztworu bazowego. Test paskowy – oznaczanie poziomu glukozy i pH w roztworze moczu. Obliczenie i przeliczanie stężeń. Obliczanie i przeliczanie stężeń: procentowych, promilowych i molowych związków w jedno- i wieloskładnikowych roztworach. **B.W1., B.W4., B.W10., B.W18., B.W20., B.U34.**

## **2. Roztwory buforowe. Bufory płynów ustrojowych, jako elementy utrzymania homeostazy**

**Bufory: rodzaje, skład i właściwości.**

Równanie Hendersona-Hasselbalcha dla buforów kwaśnych i zasadowych. Pojęcie pojemności buforowej oraz wpływ mocnych kwasów i zasad na pojemność buforową. Właściwości buforów. Wpływ rozcieńczenia na pH buforu oraz jego pojemność buforową.

**Bufory biologiczne:** bufor białczanowy, hemoglobinowy, fosforanowy i wodorowęglanowy. Udział krwi, płuc i nerek w utrzymaniu fizjologicznego pH w organizmie ludzkim. Transport tlenu i dwutlenku węgla w ustroju. Pojęcie kwasicy i alkalozji. Obliczanie wartości pH i pOH roztworów jednoskładnikowych i buforów. Obliczanie pojemności buforowej roztworów buforowych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Sporządzanie roztworów buforowych. Wyznaczanie pojemności buforowej przez miareczkowanie roztworu buforowego i roztworu białka mocną zasadą i mocnym kwasem. Wykreślanie krzywej miareczkowania. Obliczanie pojemności buforowej roztworów buforowych. **B.W2., B.U5., B.U7., B.U9., B.U10.**

## **3. Aminokwasy i peptydy o aktywności biologicznej**

**Aminokwasy i białka płynów ustrojowych:** mleko ludzkie, ślina, osocze, sok żołądkowy.

Struktura I-rzędowa białek, typy wiązań i oddziaływań stabilizujących poszczególne struktury. Punkt izojonowy. Struktura wiązania peptydowego. Aminokwasy N- i C-końcowe polipeptydu. Metody służące do oznaczania aminokwasu N- i C-końcowego. Rola mostków disiarczkowych w białkach. Niebiałkowe aminokwasy, aminy biogenne – powstawanie i ich funkcje. Peptydy o aktywności biologicznej. Uszkodzenia struktury białek przez reaktywne formy tlenu.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** reakcje analityczne aminokwasów:

acylacja grupy aminowej. Reakcje grupy  $\alpha$  aminowej- kondensacja z aldehydami (zasada Schiffa). Deaminacja grup aminowych. Reakcja van Sklyka. Reakcja aminokwasów z ninhydriną. Reakcja ksantoproteinowa. Wykrywanie cysteiny. Reakcja biuretowa. Reakcja wolnej grupy aminowej. Reakcja Sangera. **B.W12., B.U7., B.U9.**

**Obliczenia, Sprawdzian nr 1, z treści zawartych w ćwiczeniu 1, 2 (I termin).**

## **4. Cukrowce tkanek i wybranych płynów ustrojowych**

Wybrane reakcje izomeryzacji i epimeryzacji monosacharydów w układach biologicznych. Struktura i reaktywność pochodnych cukrowców: acylowe pochodne, aminocukry, produkty utlenienia i redukcji, estry, deoksycukry. Pochodne D-glukozy – glukuronidy i kwas L-askorbinowy. Reakcja kondensacji aldolowej i rozszczepienia łańcucha cukrowego. Uszkodzenia pierścieni cukrowych przez reaktywne formy tlenu. Monosacharydy płynów ustrojowych: osocza, moczu, mleka ludzkiego, płynu mózgowo-rdzeniowego, plazmy nasienia. Przykłady reakcji cukrowców w diagnozowaniu hipo- i hiperglikemii.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** acylacja glukozy, reakcje oksydacyjno - redukcyjne mono- i disacharydów, reakcje kondensacji grupy aminowej z grupą aldehydową, enolizacja cukrowców. **B.W11., B.U7., B.U9.**

## **5. Lipidy tkanek i wybranych płynów ustrojowych**

Niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe – NNKT z uwzględnieniem kwasu arachidonowego

Lipidy ludzkie, roślinne i zwierzęce (zawarte w olejach, żółtku, mleku i surowicy krwi, plazmy nasienia, płynie mózgowo – rdzeniowym). Lipidy złożone – glicerofosfolipidy: struktura, składniki, wiązania. Sterole – cholesterol i jego pochodne: kwasy żółciowe, witaminy grupy D. Witaminy rozpuszczalne w tłuszczach ADEK. Wpływ struktury na hydrofilowość i hydrofobowość lipidów i steroidów. Nieenzymatyczna oksydacja lipidów, stres oksydacyjny. Antyoksydanty. Aspiryna.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Estryfikacja kwasu salicylowego alkoholem metylowym. Ekstrakcja lipidów żółtka jaja kurzego. Nienasycone kwasy tłuszczowe. Wykazywanie obecności wiązań podwójnych w nienasyconych



kwasach tłuszczowych w naturalnych produktach: oliwie, ekstrakcie z żółtka jaja. Reakcja redukcji  $KMnO_4$ . Wykrywanie cholesterolu w produktach naturalnych. Reakcja Salkowskiego. Próby na obecność kwasów żółciowych. Próba Haya z siarką. Reakcja Pettenkofera na obecność grup hydroksylowych w kwasach żółciowych. **B.W11., B.U7, B.U9.**

**6. Odrabianie niezaliczonych ćwiczeń. Sprawdzian nr 2 z treści zawartych w ćwiczeniu 4, 5 (I termin).** Obowiązują treści omawiane podczas ćwiczeń i wykładów.

**7. I termin poprawkowy (sprawdzian nr 1 i 2).**

**8. II termin poprawkowy (sprawdzian nr 1 i 2).**

### SEMESTR LETNI

#### WYKŁADY:

- 1) Sole kwasów żółciowych** jako biologiczne detergenty. Molekularny mechanizm działania kwasów żółciowych.
- 2) Struktura i właściwości fizykochemiczne białek globularnych.** Typy domen w białkach. Przykłady białek o strukturze mozaikowej i domenowej.
- 3) Struktura i właściwości białek fibrylarnych:** kolageny i elastyna.  
**Budowa białek złożonych.** N- i O-glikoprotein. Mucyny. Proteoglikany. Budowa peptydoglikanu ścian komórek bakteryjnych. Struktura lipoprotein osoczowych. Peryferyjne, integralne i związane kotwicą GPI białka błonowe.

#### ĆWICZENIA:

**1. Właściwości fizykochemiczne białek.** Białka, jako koloidy. Potranslacyjne modyfikacje aminokwasów i ich wpływ na właściwości białek. Rozpuszczalność białek w zależności od warunków: pH, stężenia soli, temperatury. Pojęcie wsalania i wysalania. Zjawisko osmozy i równowaga Gibbsa – Donnana. Dyfuzja. Obliczenia stężeń składników w izosmotycznych w przestrzeniach rozdzielonych błoną biologiczną. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Reakcje denaturacji i koagulacji. Frakcjonowanie białek surowicy techniką wysalania. Dializa wysolonych frakcji. **B.W3., B.W12., B.U9.**

**Sprawdzian nr 3 z reakcji charakterystycznych aminokwasów (ćwiczenie nr 3 z semestru zimowego).**

**2. Zastosowanie spektrofotometrii absorpcyjnej w analizie medycznej.** Podstawy teoretyczne spektrofotometrii. Widma absorpcyjne związków organicznych, białek i kwasów nukleinowych. Prawo Lamberta - Beera.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Oznaczanie białka całkowitego w surowicy ludzkiej, metoda biuretową. Wykreślanie krzywej standardowej, obliczanie stężenia białka w badanej próbce na podstawie wyznaczonej krzywej (zadanie indywidualne). **B.U9., B.U10, B.14**

**3. Zasada technik elektroforetycznych.** Nośniki stosowane do rozdzielania elektroforetycznych: agar, agaroz, żel poliakrylamidowy. Elektroforeza w żelu agarozowym białek i lipoprotein surowicy krwi ludzkiej. Wybarwienie płytek i analiza densytometryczna elektroforogramów. Porównanie obrazów prób fizjologicznych i patologicznych.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** elektroforeza białek i lipoprotein surowicy w 1% żelu agarozowym, w pH=8.6. Interpretacja wybarwionych elektroforogramów. **B.U9.**

**4. Zastosowanie technik chromatograficznych do rozdzielania biomolekuł**

Zasada chromatografii i jej podział ze względu na technikę wykonania jak i mechanizm działania. Chromatografia: adsorpcyjna, jonowymienna, swoistej sorpcji, podziałowa - mechanizmy działania.

**Ćwiczenia laboratoryjne:** Rozdział barwników chemicznych w kolumnowej chromatografii adsorpcyjnej. Chromatografia podziałowa cienkowsarstwowa mieszaniny aminokwasów. Oznaczanie wartości  $R_f$  dla



<p>składników mieszaniny aminokwasów. Filtracja żelowa i jej wykorzystanie do odsalania hemoglobiny końskiej. Rysownie profili elucyjnych rozdziału cząsteczek w chromatografii adsorpcyjnej i filtracji żelowej. <b>B.U9.</b></p>	
<p><b>5. Odróbki zaległych ćwiczeń laboratoryjnych 1-4.</b> <b>Sprawdzian nr 4 (I termin).</b> Obowiązuje materiał z ćwiczeń 1-4 z semestru letniego oraz modyfikacje potranslacyjne aminokwasów w białkach z semestru zimowego („Podręcznik laboratoryjny z chemii medycznej” rozdział nr 5 pt. „Reakcje chemiczne związków biologicznych: aminokwasy i peptydy”).</p>	
<p><b>6. I termin poprawkowy sprawdzianu nr 4.</b></p>	
<p><b>7. II termin poprawkowy sprawdzianu nr 4.</b></p>	
<b>Seminaria</b>	<b>NIE DOTYCZY</b>
<b>Inne</b>	<b>NIE DOTYCZY</b>
<p><b>Literatura podstawowa:</b> (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. „Biochemia Harpera”, R. Murray i wsp., PZWL 2008 r.</li><li>2. „Podręcznik laboratoryjny z chemii medycznej”, praca zbiorowa pod redakcją Iwony Kątnik–Prastowskiej, U. Med. Wrocław, 2015, II wydanie uzupełnione i poprawione.</li><li>3. PDF prezentacji wykładów 2016-2017.</li></ol>	
<p><b>Literatura uzupełniająca i inne pomoce:</b> (nie więcej niż 3 pozycje)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. „Ćwiczenia z biochemii”, L. Kłyszajko-Stefanowicz, PWN 2011r.</li><li>2. „Chemia medyczna”, I. Żak, Śląska AM, Katowice 2001.</li><li>3. „Chemia ogólna z elementami biochemii”, Teresa Kędrzyna, wyd. Zamiast korepetycji, Kraków 2010.</li></ol>	
<p><b>Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych:</b> (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sale laboratoryjne z wyposażeniem (stoły laboratoryjne z instalacją wodną i gazową, wyciągi, digestoria).</li><li>2. Podstawowy sprzęt stosowany w chemii analitycznej ( szkło laboratoryjne, wagi, mieszadła, pH-metry, pipety automatyczne, spektrofotometry, aparaty do elektroforezy, wirówki, suszarki).</li><li>3. Rzutnik pisma, sprzęt multimedialny oraz tablica.</li></ol>	
<p><b>Warunki wstępne:</b> (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu) Znajomość zagadnień chemicznych na poziomie szkoły średniej.</p>	
<p><b>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu:</b> (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)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uzyskanie minimum 60% wymaganych punktów (ocena dostateczna) z każdego z dwóch cząstkowych sprawdzianów. Sprawdziany są pisemne i mają formę zróżnicowaną: test wielokrotnego wyboru, zadania rachunkowe, krótkie opisanie struktury /właściwości, wzory wybranych.</li></ul> <p>Do zaliczenia bierze się również pod uwagę punkty (3-5) uzyskane z indywidualnych referatów, czy prezentacji multimedialnych oraz z aktywności na zajęciach.</p>	
<p><b>Przedmiot kończy się egzaminem w sesji letniej.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Do egzaminu może przystąpić student po uzyskaniu zaliczenia. Egzamin obejmuje wiadomości teoretyczne o strukturach i właściwościach cukrów, tłuszczów, aminokwasów i białek uzyskane na ćwiczeniach i wykładach.</li><li>• Egzamin jest pisemny i ma formę zróżnicowaną: test wielokrotnego wyboru, pytania otwarte, zadania rachunkowe i wzory wybranych struktur cukrów, tłuszczów, aminokwasów, opisanie struktury /właściwości.</li><li>• Egzamin uważa się za zdany na ocenę dostateczną po uzyskaniu minimum 60% punktów z całkowitej puli punktów egzaminacyjnych. Na pracy egzaminacyjnej podana będzie wycena punktowa każdego zadania.</li><li>• Za prawidłową odpowiedź w części testowej uzyskuje się +1 punkt, za błędnie zakreśloną minus 1 punkt. Do sumy wszystkich punktów uzyskanych w wyniku egzaminu dopisuje się ocenę uzyskaną na zaliczenie przedmiotu, tylko w przypadku zebrania 60% lub więcej punktów na egzaminie.</li></ul>	





<ul style="list-style-type: none"> <li>Na pisemną prośbę studentów istnieje możliwość zorganizowania przedterminu egzaminu, na prawach I terminu.</li> </ul>	
<b>Ocena:</b>	<b>Kryteria oceny: (tylko dla przedmiotów/modułów kończących się egzaminem)</b>
Bardzo dobra (5,0)	92 – 100%
Ponad dobra (4,5)	84 – 91%
Dobra (4,0)	76 – 83%
Dość dobra (3,5)	68 – 75%
Dostateczna (3,0)	60 – 67%

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

Katedra i Zakład Chemii i Immunochemii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu  
Bujwida 44a, 50-345 Wrocław; tel. (71) 328 26 95, (71) 328 16 48, fax (71) 328 16 49;  
E-mail: immunochemia@umed.wroc.pl

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

dr hab. Mirosława Ferens-Sieczkowska prof. zwyczajny  
tel. (71) 328 16 48, e-mail: mirosława.ferens-sieczkowska@umed.wroc.pl

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

**Wykłady: dr hab. Mirosława Ferens-Sieczkowska prof. zwyczajny**

**Ćwiczenia:**

1. dr hab. Ewa Kratz,
2. dr hab. Magdalena Orczyk-Pawitowicz,
3. dr Anna Lemańska-Perek, adiunkt
4. dr Małgorzata Pupek, adiunkt
5. dr Beata Olejnik, asystent
6. mgr Anna Kałuża, asystent
7. mgr. Inż. Sebastian Balicki,

**Data opracowania sylabusu**  
26.06.2017 r.

**Sylabus opracował(a)**  
Dr hab. Ewa M. Kratz

**Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia**

*Mirosława Ferens-Sieczkowska*

**Podpis Dziekana właściwego wydziału**

*A. Hendrich*  
VICE-DEAN  
Prof. Andrzej Hendrich, PhD

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu Dziekanat Wydziału Lekarskiego ENGLISH DIVISION	
Wpłynęło dnia	27-06-2017
L.dz. DL/ED/	
Znak sprawy DL/ED-	

