



Sylabus na rok akademicki: 2020/2021														
Cykl kształcenia: 2020-2025														
Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	Podstawy chemii medycznej					Grupa szczegółowych efektów kształcenia								
						Kod grupy B	Nazwa grupy Naukowe podstawy medycyny							
Wydział	Lekarsko-Stomatologiczny													
Kierunek studiów	Lekarsko-Dentystyczny													
Jednostka realizująca przedmiot	Katedra i Zakład Chemii i Immunochemii													
Specjalność	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	X stacjonarne X niestacjonarne													
Rok studiów	pierwszy				Semestr studiów: I		X zimowy <input type="checkbox"/> letni							
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolnego wyboru/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy X podstawowy													
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego-obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:														

Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						13							13	
Kształcenie zdalne synchroniczne	10	8				2							20	
Kształcenie zdalne asynchroniczne		2											2	

Semestr letni:

Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)														
Kształcenie zdalne synchroniczne														
Kształcenie zdalne asynchroniczne														

Razem w roku:

Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						13							13	
Kształcenie zdalne synchroniczne	10	8				2							20	
Kształcenie zdalne asynchroniczne		2											2	

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.** Opanowanie umiejętności wykonywania obliczeń chemicznych i interpretacji wyników otrzymanych z wykonanych doświadczeń.
- C4.** Kształtowanie właściwych postaw etycznych i umiejętności właściwego komunikowania się i pracy w zespole.

Macierz efektów uczenia się dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów uczenia się oraz formy realizacji zajęć:

Numer efektu uczenia się przedmiotowego	Numer efektu uczenia się kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się (formujące i podsumowujące)	Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol
W 01	B.W1. B.W23.	Wyjaśnia znaczenie pierwiastków głównych i śladowych w procesach zachodzących w organizmie z uwzględnieniem podaży, wchłaniania, transportu i toksyczności. Opisuje gospodarkę wodno - elektrolitową w układach biologicznych. Rozumie rolę wybranych makro i mikro-pierwiastków w organizmie	Ocena: Zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej lub prezentacji multimedialnej, eseju, pisemnego raportu. Sprawdzian nr 1, forma pisemna: test, zadania obliczeniowe, pytania otwarte.	SE nr 1,3 CL nr 1

		człowieka. Zna konsekwencje niedoboru minerałów oraz ich nadmiaru w organizmie.		
W 02	B.W2. B.W6. B.W21. B.W23.	Interpretuje i rozumie pojęcia: pH, rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izojonia, izohydria, izotonia. Opisuje równowagi kwasowo-zasadowe, mechanizm działania buforów i ich znaczenie w homeostazie ustrojowej. Potrafi zdefiniować czynniki wpływające na równowagę kwasowo-zasadową i scharakteryzować transport tlenu i dwutlenku węgla w ustroju rozumie znaczenie homeostazy ustroju. Zna rolę, fizjologiczny zakres pH, skład śliny, soku żołądkowego.	Ocena: Zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej lub prezentacji multimedialnej, eseju, pisemnego raportu. Sprawdzian nr 1, forma pisemna: test, zadania obliczeniowe, pytania otwarte.	SE nr 1,3 CL nr 1
W 03	B.W4.	Zna podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych. Rozpoznaje i objaśnia typy reakcji chemicznych zachodzących w układach biologicznych, jakim ulegają związki chemiczne obecne w/na komórkach. Zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych	Ocena: Zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej lub prezentacji multimedialnej, eseju, pisemnego raportu. Sprawdzian nr 1, 2, 3. Pisemny opis struktur cząsteczek w/na komórkach organizmu ludzkiego (test, pytania otwarte).	SE nr 1, 2, 3, 5, 6 CL nr 2, 3, WY nr 1, 2, 3
W 04	B.W4.	Opisuje chemiczną budowę sacharydów, polisacharydów, glikoaminoglikanów i glikozydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych. Opisuje chemiczną budowę lipidów i podstawowych steroidów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych. Zna skład chemiczny żółci - ilustruje składniki żółci wzorami chemicznymi.	Ocena: Zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej lub prezentacji multimedialnej, eseju, pisemnego raportu. Forma pisemna: opis struktur cząsteczek, test, zadania obliczeniowe, pytania otwarte.	SE nr 2, 3, 5, 6 CL nr 2 WY nr 1, 2
W 05	B.W3.	Opisuje budowę aminokwasów i peptydów oraz ich funkcje w strukturach komórkowych i pozakomórkowych. Charakteryzuje budowę amin biogennych i ich powstawanie Zna modyfikacje potranslacyjne aminokwasów/białek oraz ich znaczenie. Charakteryzuje I-, II-, III i IV rzędową strukturę białek. Opisuje chemiczną budowę białek, w	Ocena: Zademonstrowanie zakresu wiedzy za pomocą wypowiedzi ustnej lub prezentacji multimedialnej, eseju, pisemnego raportu. Sprawdzian nr 2, 3. Pisemny opis struktur cząsteczek, test, pytania otwarte.	SE nr 3, 4, 5, 6 CL nr 3, 4 WY nr 3, 4, 5

		tym mucyn. Zna i rozumie pojęcia: rozpuszczalność, ciśnienie osmotyczne, izotonia, roztwory koloidalne i równowaga Gibbsa-Donnana		
W 06	B.W4.	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.	SE nr 2-4 CL nr 2, 4
U 01	B.U1.	Oblicza stężenia procentowe i molowe związków, w roztworach izotonicznych jedno- i wieloskładnikowych. Potrafi sporządzić roztwór substancji o danym stężeniu. Potrafi wykonać rozcieńczenie roztworu proste i geometryczne.	Ocena protokołów sprawozdawczych z ćwiczeń wypełnionych przez studenta służąca do oceny znajomości procedur eksperymentalnych. Ocena	SE nr 1, 3 CL nr 1
U 02	B.U1. B.U3.	Oblicza rozpuszczalność związków nieorganicznych. Oblicza rozpuszczalność związków nieorganicznych, z zastosowaniem do obliczeń tabel i wzorów, rozumie chemiczne podłoże rozpuszczalności związków organicznych lub jej braku oraz praktyczne znaczenie dla dietytyki i terapii.	przeprowadzonych analiz i interpretacji wyników, pozwalająca ocenić zdolność wykorzystania teoretycznych umiejętności w praktyce. Ocena wykorzystania praktycznych umiejętności ze	SE nr 1, 4 CL nr 1, 4
U 03	B.U1.	Szacuje i oblicza pH roztworu i określa wpływ zmian pH na związki nieorganiczne i organiczne. Oblicza pojemność buforową.	stechiometrii i pomiarów pH roztworów.	SE nr 1, 3 CL nr 1
U 04	B.U1.	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 alkalozy. Potrafi zdefiniować czynniki wpływające na równowagę kwasowo-zasadową i charakteryzować transport tlenu i dwutlenku węgla w ustroju.	Ocena pracy zespołowej. Sprawdzian nr 1, 2, 3 forma pisemna: opis struktur cząsteczek, test, pytania otwarte, zadania obliczeniowe.	SE nr 1, CL nr 1,
U 05	B.U1. B.U5.	Potrafi wykonać proste analityczne reakcje chemiczne opisując je		SE nr 1-4 CL nr 1-5

		wzorami. Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, pehametria, elektroforeza białek, chromatografia aminokwasów. Potrafi posługiwać się sprzętem laboratoryjnym, zmierzyć wartość pH roztworu i ocenić dokładność wykonanych pomiarów.																
U 06	B.U5.	Planuje i wykonuje doświadczenie laboratoryjne. Interpretuje i wyciąga wnioski. Potrafi krytycznie zinterpretować uzyskane wyniki w doświadczeniu		CL nr 1-5														
K 01		Proszę sformułować ok.2-3 postawy - przykładowy czasownik określający efekt uczenia się w zakresie postaw: kreuje, chętnie uczestniczy, współpracuje w grupie, aktywnie uczestniczy																
<p>** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytorne; 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.</p> <p>Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:</p> <p>Wiedza: 5 Umiejętności: 4 Kompetencje społeczne: 3</p> <p>Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)</th> <th>Obciążenie studenta (h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Godziny kontaktowe:</td> <td>35 (10h wykłady, 10h seminaria, 15h ćwiczenia)</td> </tr> <tr> <td>2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):</td> <td>2h do każdego ćwiczenia x 7 = 14h 2h do każdego seminarium x 10 = 20h Przygotowanie do kolokwium semestralnego: 1h do każdego wykładu x 10 =10h</td> </tr> <tr> <td>Sumaryczne obciążenie pracy studenta</td> <td>35h+14h+20h+10h=79h</td> </tr> <tr> <td>Punkty ECTS za moduł/przedmiot</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Uwagi</td> <td>brak</td> </tr> </tbody> </table> <p>Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty uczenia się)</p> <p style="text-align: center;">WYKŁADY (5x2h) ONLINE:</p> <p>Uczestnictwo w wykładach jest obowiązkowe.</p>					Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)	1. Godziny kontaktowe:	35 (10h wykłady, 10h seminaria, 15h ćwiczenia)	2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)		3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	2h do każdego ćwiczenia x 7 = 14h 2h do każdego seminarium x 10 = 20h Przygotowanie do kolokwium semestralnego: 1h do każdego wykładu x 10 =10h	Sumaryczne obciążenie pracy studenta	35h+14h+20h+10h=79h	Punkty ECTS za moduł/przedmiot	2	Uwagi	brak
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)																	
1. Godziny kontaktowe:	35 (10h wykłady, 10h seminaria, 15h ćwiczenia)																	
2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)																		
3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	2h do każdego ćwiczenia x 7 = 14h 2h do każdego seminarium x 10 = 20h Przygotowanie do kolokwium semestralnego: 1h do każdego wykładu x 10 =10h																	
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	35h+14h+20h+10h=79h																	
Punkty ECTS za moduł/przedmiot	2																	
Uwagi	brak																	

1. **Węglowodany.** Ważne monosacharydy i ich pochodne, struktury chemiczne, reaktywność. Ważne di-, oligo- i polisacharydy. Homopolisacharydy: struktura i funkcja) glikogen, skrobia, celuloza, chityna, inulina). Heteropolisacharydy: heparyna i kwas hialuronowy. Wprowadzenie do glikokoniugatów. **B.W4, B.W6.**
2. **Lipidy.** Niezbędne i produkowane w organizmie kwasy tłuszczowe. Klasyfikacja lipidów. Acyloglicerole i woski: struktura i funkcja. Lipidy złożone: glicerofosfolipidy i sfingozydy, struktura, właściwości, funkcja. Związki lipopodobne: eikozanoidy i steroidy. Cholesterol, kwas cholowy i jego pochodne, hormony sterydowe, witamina D. Struktura błon biologicznych. Lipoproteiny jako kompleksy transportowe. **B.W4, B.W6.**
3. **Ważne biologicznie związki heterocykliczne** (zasady purynowe i pirymidynowe i ich pochodne, porfiryny, przykładowe koenzymy i witaminy). **Aminokwasy i peptydy.** Amfoteryczne właściwości aminokwasów. Klasyfikacja i właściwości aminokwasów białkowych. Aminokwasy niebiałkowe: przykłady, funkcje. **Aminy biogenne.** Reaktywność chemiczna aminokwasów, **Wiązanie peptydowe:** właściwości, stereochemia. Przykłady krótkich peptydów aktywnych biologicznie. **B.W4.**
4. **Ogólna struktura białek.** Poziomy organizacji struktury białka: struktura I-, II-, III- i IV-rzędowa. Wiązania i oddziaływania odpowiedzialne za stabilność struktur. Strukturalne typy białek, udział drugorzędowych struktur α i β . Białka globularne: rozpuszczalność, właściwości. **Białka fibrylarne:** kolagen, keratyna, elastyna, fibroina jedwabiu, powiązanie struktury i funkcji. **B.W2, B.W4.**
5. **Białka błonowe:** sposoby asocjacji z błoną. Integralne białka błonowe (struktury β -baryłki, pęczka α -helis, pojedynczej α -helisy). Białka peryferyjne: asocjacja z błoną przez fragment lipidowy (acylacja, prenylacja, kotwica GPI), słabe oddziaływania powierzchniowe. Modyfikacje potranslacyjne. Starzenie się białek. **Glikokoniugaty.** Glikoproteiny: struktura i funkcja (wiązania N- i O- glikozydowe, grupy krwi ABO, glikoepitopy immunomodulacyjne, mucyny). Glikoaminoglikany i proteoglikany. Glikolipidy **B.W2, B.W4.**

SEMINARIA ONLINE

Seminarium I – 2h

1. Roztwory w układach biologicznych

- Bilans wodny organizmu i woda ustrojowa.
- Gospodarka wodno-elektrolityczna: skład elektrolitowy, pH wybranych płynów ustrojowych (osocze, ślina, sok żołądkowy, mocz, żółć, płyn mózgowo rdzeniowy).
- Mikro-, makro-składniki i pierwiastki śladowe ustroju. Podaż i transport. Pierwiastki toksyczne.
- Elementy równowagi ustroju w odniesieniu do izowolemii, izojonii i izohydrii.
- Rozcieńczenia proste i geometryczne.
- Obliczenia chemiczne: stężenie procentowe, molowe, masa molowa.

2. Bufory: rodzaje, skład i właściwości

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

3. Bufory płynów ustrojowych jako elementy utrzymania homeostazy

- 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.
- Wartości parametrów równowagi kwasowo-zasadowej w stanie fizjologicznym. Pojęcie kwasicy i alkalozji.

4. Obliczenia chemiczne

- Obliczanie wartości pH i pOH roztworów jednoskładnikowych i buforów.
- Obliczanie pojemności buforowej roztworów buforowych.
- Obliczanie zmian wartości pH/pOH buforu po dodaniu do niego mocnego kwasu lub mocnej zasady.

Seminarium II – 2h

1. Cukrowce płynów i tkanek ustroju ludzkiego:

- Wybrane reakcje izomeryzacji i epimeryzacji monosacharydów w układach biologicznych.
- Reakcje utleniania i redukcji cukrowców.
- Pochodne D-glukozy – glukuronidy i kwas L-askorbinowy.
- Wiązanie N- i O-glikozydowe łączące oligosacharydy z innymi strukturami.
- Uszkodzenia pierścieni cukrowych przez reaktywne formy tlenu.
- Monosacharydy płynów ustrojowych: osocza, moczu, mleka ludzkiego, płynu mózgowordzeniowego, plazmy nasienia.
- Przykłady reakcji cukrowców w diagnozowaniu hipo- i hiperglikemii.

2. Lipidy w żywym organizmie

- Kwasy tłuszczowe endo- i egzogenne.
- Triacyloglicerole jako magazyn energii, właściwości fizykochemiczne, hydrofobowość.
- Lipidy błon komórkowych: fosfatydy i sfingozydy, właściwości fizykochemiczne, amfipatyczność.
- Sterole: funkcje biologiczne, właściwości fizykochemiczne, struktura.

Seminarium III – 2h

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

- Formy jonowe aminokwasów, punkt izoelektryczny
- Aminokwasy N- i C-końcowe polipeptydu. Metody służące do oznaczania aminokwasu N- i C-końcowego.
- Niebiałkowe aminokwasy, aminy biogenne – powstawanie i funkcje biologiczne.
- Struktura I-rzędowa białek, wiązanie peptydowe.
- Peptydy o aktywności biologicznej.

2. SPRAWDZIAN NR 1.

Obliczenia chemiczne, roztwory, bufory, cukrowce. (*Materiał seminariów 1-2 i ćwiczeń 1-2, wykład 1*)

Seminarium IV – 2h

1. Białka.

- Struktura II-, III- i IV-rzędowa białek, typy wiązań i oddziaływań stabilizujących poszczególne struktury. Punkt izoelektryczny białek.
- Podstawowe potranslacyjne modyfikacje aminokwasów w białkach: acetylacja, hydroksylacja, fosforylacja, karboksylacja, metylacja.
- Rozpuszczalność białek globularnych w zależności od budowy, struktury, pH roztworu i stężenia soli.
- Wsalianie i wysalanie białek.
- Równowaga w roztworach wodnych białek przedzielonych błoną półprzepuszczalną:
 - a) osmoza, toniczność
 - b) dializa – mechanizm i zastosowanie.
- Denaturacja i koagulacja białek

2. Elektroforeza białek i lipoprotein surowicy.

- Zasada technik elektroforetycznych.
- Nośniki stosowane do rozdzielców elektroforetycznych: agar, agaroz, żel poliakryloamidowy.
- Elektroforeza białek surowicy krwi w żelu agarozowym. Analiza densytometryczna.
- Rozdział lipoprotein surowicy w żelu agarozowym.
- Zasada rozdzielania elektroforetycznego kwasów nukleinowych.
- Diagnostyczne zastosowanie technik elektroforetycznych.

Seminarium V – 1h

SPRAWDZIAN nr 2.

Lipidy, aminokwasy, białka. (materiał seminariów 2-4 i ćwiczeń 4-6, wykładów 2-3)

Seminarium VI – 1h

SPRAWDZIAN nr 3. Techniki elektroforetyczne. Białka fibrylarne, membranowe, glikokoniugaty. (materiał seminarium 4 i ćw 7, wykłady 5-6)

ĆWICZENIA LABORATORYJNE:

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane wg. „Podręcznika laboratoryjnego z chemii medycznej” praca zbiorowa pod redakcją Iwony Kątnik – Prastowskiej, AM Wrocław, 2015 oraz instrukcji przekazanych przez prowadzącego ćwiczenia.

Ćwiczenie I – stacjonarne 3h

I. Roztwory w układach biologicznych

1. Sporządzanie roztworów soli z naważki soli.
2. Rozcieńczanie proste roztworu bazowego.
3. Rozcieńczanie geometryczne roztworu bazowego.
4. Test paskowy – oznaczanie poziomu glukozy i pH w roztworze moczu. Obliczanie i przeliczanie stężeń.

II. Bufory

1. Sporządzanie roztworów buforowych.
2. Wyznaczanie pojemności buforowej przez miareczkowanie roztworu buforowego i roztworu białka mocną zasadą i mocnym kwasem. Wykreślanie krzywej miareczkowania.
3. Obliczanie pojemności buforowej roztworów buforowych.

III. Zadania obliczeniowe:

- a. Obliczanie stężeń substancji (niskocząsteczkowe związki organiczne i nieorganiczne np. glukozy, leków, soli fizjologicznych) w roztworach chemicznych i płynach ustrojowych.
- b. Wyrażanie stężenia roztworów w %, mg%, molach, promilach i wzajemnie ich przeliczanie.
- c. Obliczanie zawartości substancji w roztworze w mmolach/dL, mg/ml, ng/ml itp.
- d. Obliczanie wartości pH i pOH roztworów jednoskładnikowych i roztworów buforowych, obliczanie pojemności buforowej buforu i zmiany wartości pH buforu po dodaniu do niego mocnego kwasu lub mocnej zasady.

Ćwiczenie II – stacjonarne 3h

I. Cukrowce.

1. Synteza estrów glukozy, krystalizacja pentaacetylo- α -D-glukozy.
2. Utlenianie mono- i disacharydów kwasem pikrynowym.
3. Reakcja odróżniająca mono- i disacharydy redukujące – próba Barfoeda.
4. Dehydratacja monosacharydów i kondensacja z α -naftolem - próba Molischa.
5. Reakcje kondensacji monosacharydów z fenylohydrazyną – identyfikacja cukrowców.
6. Reakcje enolizacji monosacharydów - identyfikacja produktów izomeryzacji (próba Seliwanowa).
7. Stabilność wiązania O-glikozydowego - hydroliza sacharozy.

II. Lipidy

1. Estryfikacja kwasu salicylowego alkoholem metyloowym.
2. Ekstrakcja lipidów z żółtka jaja kurzego.
3. Hydroliza lecytyny – teoretycznie, reakcja.
4. Nienasycone kwasy tłuszczowe. Wykazywanie obecności wiązań podwójnych w nienasyconych kwasach tłuszczowych w naturalnych produktach: oliwie, ekstrakcie z żółtka jaja. Reakcja redukcji KMnO_4 .
5. Wykrywanie cholesterolu w produktach naturalnych. Reakcja Salkowskiego.
6. Reakcja Windausa. Chemiczne utlenianie wiązania podwójnego w cholesterolu – teoretycznie.
7. Próby na obecność kwasów żółciowych. Próba Haya z siarką.
8. Reakcja Pettenkofera na obecność grup hydroksylowych w kwasach żółciowych.

Ćwiczenie III – stacjonarne 2h

I. Aminokwasy i peptydy.

1. Acylacja grupy aminowej.
2. Reakcje grupy α -aminowej - kondensacja z aldehydami (zasady Schiffa).
3. Deaminacja grup aminowych. Reakcja van Slyke'a.
4. Reakcja aminokwasów z ninhydryną.
5. Reakcja ksantoproteinowa.
6. Wykrywanie cysteiny.
7. Reakcja biuretowa.
8. Reakcja wolnej grupy aminowej. Reakcja Sangera.

II. Chromatopografia cienkowarstwowa TLC aminokwasów

Ćwiczenie IV – stacjonarne 2h

I. Białka, wysalanie i dializa

1. Frakcjonowanie białek surowicy siarczanem amonu: oddzielanie albumin i globulin.
2. Oczyszczanie białka z siarczanu amonowego: dializa.
3. Denaturacja i koagulacja białek.

II. Powtórzenie i uzupełnienie treści programowych z ćwiczeń nr 3.

Ćwiczenie V – stacjonarne 2h

Elektroforeza białek i lipoprotein surowicy

1. Elektroforeza białek i lipoprotein surowicy krwi w żelu agarozowym.
 - a) wykonanie elektroforezy
 - b) barwienie elektroforogramów białek i lipoprotein surowicy.
2. Interpretacja elektroforogramów w zdrowiu i chorobie.

Ćwiczenie VI – stacjonarne 1h

Odrabianie niezaliczonych ćwiczeń.

Ćwiczenie VII – ONLINE 1h

I Poprawa niezaliczonych sprawdzianów 1, 2, 3

Ćwiczenie VIII – ONLINE 1h

II Poprawa niezaliczonych sprawdzianów 1, 2, 3

Inne **brak**

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

1. „Biochemia Harpera”, R. Murray i wsp., PZWL 2017 r.(rozdziały: 1-6,14,15,25,30,40,44,46,47,49)
2. „Podręcznik laboratoryjny z chemii medycznej”, praca zbiorowa pod redakcją Iwony Kątnik–Prastowskiej, wyd. U. Med. Wrocław, 2015, II wydanie uzupełnione i poprawione.
3. PDF prezentacji wykładów 2018-2019.

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

1. „Ćwiczenia z biochemii”, L. Kłyszewko-Stefanowicz, PWN 2011r.
2. „Chemia medyczna”, I. Żak, Śląska AM, Katowice 2001.
3. „Chemia ogólna z elementami biochemii”, Teresa Kędryna, wyd. Zamiat korepetycji, Kraków 2010.

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

1. Sale laboratoryjne z wyposażeniem (stoły laboratoryjne z instalacją wodną i gazową, digestoria).
2. Podstawowy sprzęt chemii analitycznej (szkło laboratoryjne, wagi, mieszadła, pehametry, pipety automatyczne, aparaty do elektroforezy, wirówki, suszarki).
3. Rzutnik pisma, sprzęt multimedialny oraz tablica.

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

Znajomość chemii organicznej w zakresie rozszerzonego programu liceum ogólnokształcącego.

Student ma obowiązek zapoznać się planem zajęć, Regulaminem dydaktycznym Katedry oraz

sylabusem przedmiotu umieszczonymi na stronie internetowej Katedry.

Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę, kryteria 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) UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu nie może być obecność na zajęciach

1. Prawidłowe wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, obecność na wszystkich ćwiczeniach (w razie usprawiedliwionej nieobecności odrobienie ćwiczeń w terminie odróbkowym) i pozytywna ocena prawidłowości prowadzenia sprawozdań w dzienniku laboratoryjnym/protokole ćwiczeń
2. Aktywny udział w seminariach, pozytywna ocena prawidłowości wypełnienia karty pracy/protokołu seminarium
3. Przedmiot „Podstawy chemii medycznej” uważa się za zaliczony po uzyskaniu minimum 60% punktów z całkowitej puli punktów z każdego ze sprawdzianów 1-3 (każdy ze sprawdzianów musi być zaliczony - minimum ocena dostateczna). Sprawdziany są pisemne i mają formę zróżnicowaną: test wielokrotnego wyboru, pytania otwarte, zadania obliczeniowe, reakcje chemiczne i wzory wybranych struktur m.in. związków cukrów, tłuszczowców, steroidów, aminokwasów.
4. Każde z pytań sprawdzianów nr 1-3 posiada wycenę punktową.

Ocena:	Kryteria zaliczenia przedmiotu na ocenę:
Bardzo dobra (5,0)	Nie dotyczy
Ponad dobra (4,5)	Nie dotyczy
Dobra (4,0)	Nie dotyczy
Dość dobra (3,5)	Nie dotyczy
Dostateczna (3,0)	Nie dotyczy
	Kryteria zaliczenia przedmiotu na zaliczenie (bez oceny)
zaliczenie	Przedmiot „Podstawy chemii medycznej” uważa się za zaliczony po uzyskaniu minimum 60% punktów z całkowitej puli punktów z każdego ze sprawdzianów 1-3 (każdy ze sprawdzianów musi być zaliczony - minimum ocena dostateczna).

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu:
Bardzo dobra (5,0)	Nie dotyczy
Ponad dobra (4,5)	Nie dotyczy
Dobra (4,0)	Nie dotyczy
Dość dobra (3,5)	Nie dotyczy
Dostateczna (3,0)	Nie dotyczy

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:	Katedra i Zakład Chemii i Immunochemii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu	
Adres jednostki:	ul. M. Skłodowskiej-Curie 48/50, 50-369 Wrocław	
Numer telefonu:	607 604 848	
E-mail:	immunochemia@umed.wroc.pl	

Osoba odpowiedzialna za przedmiot (koordynator):	dr hab. Mirosława Ferens-Sieczkowska, prof. nadzw.	
--	--	--

Numer telefonu:		607 604 848			
E-mail:		mirosława.ferens-sieczkowska@umed.wroc.pl			
Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:					
Imię i nazwisko:		Stopień / tytuł naukowy lub zawodowy:	Dyscyplina naukowa:	Wykonywany zawód:	Forma prowadzenia zajęć:
Mirosława Ferens-Sieczkowska	Wykład, egzamin	dr hab., prof. nadzw.	Nauki medyczne	nauczyciel akademicki	
Anna Kałuża	Seminaria, ćwiczenia	mgr	Nauki medyczne	nauczyciel akademicki	
Jolanta Lis-Kuberka	Seminaria, ćwiczenia	dr	Nauki medyczne	nauczyciel akademicki	
Małgorzata Pupek	Seminaria, ćwiczenia	dr	Nauki medyczne	nauczyciel akademicki	
Justyna Szczykutowicz	Seminaria, ćwiczenia	mgr	Nauki medyczne	nauczyciel akademicki	

Data opracowania sylabusu

.....

Imię i nazwisko autora (autorów) sylabusu:

.....

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

.....

Podpis Dziekana wydziału zlecającego przedmiot:

.....