

**ДВНЗ “ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”**

КАФЕДРА МЕДИЧНОЇ БІОХІМІЇ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

проф. А.Г. Шульгай

“ ____ ” _____ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ
«БІОЛОГІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ»**

підготовки **ДРУГИЙ (МАГІСТЕРСЬКИЙ) РІВЕНЬ**
(назва рівня вищої освіти)

галузь знань **22 «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я»**

спеціальність **221 «СТОМАТОЛОГІЯ»**

Розробники: **к.б.н., доц. Острівка О.І., к.х.н., доцент Васишин Н. А**

Схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії

„_15_” вересня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, д.м.н.

С.Р.Підручна

© _____, 2016 рік

© _____, 2017 рік

Тернопіль
2016

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»	Нормативна	
	Спеціальність: <u>221 “Стоматологія”</u>	Рік підготовки	
		1-й	
		Семестр	
		2-й	
Загальна кількість годин –90		Лекції	
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	10 год	
		Практичні	
		28 год	
		Самостійна робота	
		52 год	
		Вид контролю	
		Зараховано	

Примітка: 1 кредит ECTS – 30 годин
Аудиторна робота - 49%, СРС – 51

Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна біологічна та біоорганічна хімія (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованих у термінах результатів навчання у Стандарті)

Згідно з вимогами Стандарту дисципліна біологічна та біоорганічна хімія забезпечує набуття студентами **компетентностей**:

- інтегральні
- загальні
- спеціальні (фахові, предметні).

Матриця компетентностей

№ з/ п	Компетентність	Зна ння	Умі ння	Кому ніка ція	Автоно мія та відпові даль ність
	Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі охорони здоров'я за спеціальністю «стоматологія» у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень і/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог	+	+	+	+
Загальні компетентності					
1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим.	+	+		+
2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.	+	+	+	+
3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	+	+		+
4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись другою мовою	+	+	+	+
5	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.	+		+	
6	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність працювати автономно.	+	+	+	+
7	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	+	+		
8	Здатність до вибору стратегії спілкування; здатність працювати в команді; проявляти навички міжособистісної взаємодії.		+	+	
9	Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів); орієнтація на безпеку.			+	+
10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.		+		+
11	Прагнення до збереження навколишнього середовища.	+	+	+	+
12	Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.	+	+	+	+

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності					
1	Здатність безпечно використовувати хімічні реактиви, беручи до уваги їхні хімічні та фізичні властивості.	+	+		
2	Знання класифікації біоорганічних сполук за будовою вуглецевого скелета та функціональними групами	+			
3	Пояснення основних правил замісничкової номенклатури ІЮПАК і вміння називати біоорганічні сполуки.	+	+		
4	Написання формул важливих біоорганічних сполук за їх функціональними групами.		+		
5	Лабораторне дослідження та виявлення біологічних сполук за властивостями їх функціональних груп		+		
6	Вміння аналізувати взаємозв'язок між будовою, конфігурацією та конформацією біоорганічних сполук.	+	+		
7	Інтерпретація залежності реакційної здатності біоорганічних сполук від природи хімічного зв'язку та взаємного впливу атомів в молекулі.	+	+		
8	Пояснення механізмів реакцій різних класів біоорганічних сполук, їх перетворення в біологічних системах.	+	+		
9	Розуміння механізмів реакцій, характерних для карбонових кислот та ліпідів, їх перетворення в біологічних системах..	+	+		
10	Розуміння біологічної ролі різних класів ліпідів в процесах життєдіяльності	+	+		
11	Знання особливості будови α-амінокислот як основи біополімерів – білків.	+	+		
12	Здатність робити висновки про варіанти перетворень в організмі α-амінокислот.	+	+		
13	Здатність пояснювати залежність фізико-хімічних властивостей білків від їх амінокислотного складу.	+	+		
14	Уміння аналізувати якісні реакції на α-амінокислоти для визначення амінокислотного складу білків та проводити біуретову реакцію для кількісного визначення білків.	+	+		
15	Розуміння існування моносахаридів в різних таутомерних формах, що впливає на їх реакційну здатність і дає можливість лабораторного дослідження моносахаридів в біологічних рідинах.	+	+		
16	Інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі гомополісахаридів як харчових речовин - джерел енергії для процесів життєдіяльності.	+	+		
17	Аналізувати принципи методів виявлення та визначення моносахаридів в крові, сечі, слині.		+	+	
18	Здатність пояснювати залежність реакційної здатності гетероциклічних сполук від їх будови, що сприяє їх біосинтезу в організмі та лабораторного синтезу з метою одержання лікарських засобів.	+	+		
19	Знання структури мононуклеотидів для побудови нуклеїнових кислот і дії нуклеотидних коферментів.	+	+		
20	Формування знань про участь вітамінів в побудові коферментів для біохімічних реакцій в організмі.	+			

Результати навчання дисципліни біоорганічна хімія

Знання закономірностей стосовно хімічних властивостей органічних сполук у взаємозв'язку з їхньою будовою і на цій основі розуміти біохімічні процеси, які мають місце у біологічних системах;

- знання про будову речовин, які складають групи (білки, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, ліпіди, вітаміни) на основі знань про класи сполук.

- аналізувати реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі;

- аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини.

Вміння проводити лабораторні хімічні дослідження по виявленню певних класів біоорганічних сполук за властивостями їх функціональних груп;

2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Програма з дисципліни (*біологічна та біоорганічна хімія*) для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації складена для:

- спеціальності 221 «Стоматологія», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», для освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» із кваліфікацією «Лікар-стоматолог».

Програма складена відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр», («Бакалавр») відповідних кваліфікацій та спеціальностей у вищих навчальних закладах МОЗ України з урахуванням стандарту вищої освіти другого (магістерського), **або першого (бакалаврського)** рівня підготовки здобувачів вищої освіти, вірцевих навчальних планів і робочих навчальних планів, обговорених і затверджених на засіданні Вченої Ради ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України» 31.05.2016 Протокол №18 та введених в дію наказом ректора по університету № 225 від 01.06 2016 р.

БІОЛОГІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ як навчальна дисципліна:

а) базується на попередньо вивчених студентами в середній загальноосвітній школі таких предметів як "Хімія", "Біологія".

б) забезпечує високий рівень загальної хімічної підготовки;

в) закладає студентам фундамент для подальшого засвоєння ними знань із профільних теоретичних і клінічних професійно-практичних дисциплін (медичної хімії, медичної генетики, клінічної імунології, інфекційних хвороб із епідеміологією, внутрішньої медицини, хірургії, педіатрії тощо).

Вивчення навчальної дисципліни "*біологічна та біоорганічна хімія*" здійснюється студентами на 1 курсі та 2 курсі, "*біоорганічна хімія*" як розділ цієї дисципліни вивчається на 1 курсі в II семестрі.

Згідно з навчальним планом вивчення біоорганічної хімії здійснюється на 1 курсі впродовж II семестру. Лікар-стоматолог, незалежно від спеціалізації,

повинен знати основи біоорганічної хімії та біохімії, тому підготовка кваліфікованого лікаря-стоматолога неможлива без поглибленого і разом з тим конкретизованого вивчення дисципліни.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета програми: Надати теоретичні та практичні знання, сформувати фахові компетентності в галузі біологічної та біоорганічної хімії та загальні компетентності з метою їх подальшого використання при вивченні професійно-орієнтованих програм: нормальної фізіології, патологічної фізіології, топографічної анатомії тощо.

Біологічна та біоорганічна хімія як навчальна дисципліна є однією з найважливіших дисциплін у системі вищої медичної освіти. Вона базується на вивченні студентами медичної біології, біофізики, медичної хімії, морфологічних дисциплін й інтегрується з цими дисциплінами. Закладає основи вивчення студентами молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики медичних дисциплін, що передбачає інтеграцію викладання з цими дисциплінами та формування умінь застосовувати знання з біологічної та біоорганічної хімії, насамперед біохімічних процесів, які мають місце в організмі здорової та хворої людини, в процесі подальшого навчання і професійної діяльності. Систематичне вивчення предмету закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на попередження виникнення та розвитку патологічних процесів.

Головна задача біологічної та біоорганічної хімії як фундаментальної дисципліни – забезпечити науковий підхід та закласти нові теоретичні основи клінічного мислення майбутнього лікаря.

Завдання:

- навчити студентів загальних принципів оцінки хімічних властивостей органічних сполук;
- дати знання про будову речовин, які складають групи (білки, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, ліпіди, вітаміни, ферменти, гормони) на основі знань про класи сполук.
- навчити студентів лабораторно досліджувати та виявляти певні класи біологічних сполук за властивостями їх функціональних груп;

- проводити якісні і кількісні реакції та оцінити показники при лабораторному біохімічному дослідженні;

У результаті вивчення дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» студент повинен знати:

- класифікацію біоорганічних сполук за будовою вуглецевого скелета та властивостями функціональних груп
- класи біоорганічних сполук за властивостями їх функціональних груп
- біологічну роль основних органічних сполук
- будову та властивості спиртів, фенолів
- будову та властивості альдегідів та кетонів
- будову та властивості карбонових кислот
- класифікацію, будову та властивості ліпідів
- будову та властивості амінокислот
- будову та властивості пептидів та білків
- основні гетероциклічні сполуки
- структуру нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот

У результаті вивчення дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» студент повинен вміти:

- Відрізняти класи біоорганічних сполук за їх функціональними групами;
- Записувати формули класи біоорганічних сполук за їх функціональних груп
- лабораторно досліджувати та виявляти певні класи біологічних сполук за властивостями їх функціональних груп
- проводити якісні хімічні реакції на окремі органічні сполуки
- передбачити за формулами біоорганічних сполук властивості їх функціональних груп;
- Виявляти альдегідну групу якісними реакціями Тромера, Толенса
- Виявлення глюкози якісними реакціями
- Проводити якісну реакцію на крохмаль з йодом
- Проводити якісні реакції на амінокислоти та білки

У результаті вивчення дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» студент повинен оволодіти навичками:

- Виявлення глюкози якісними реакціями
- Проведення якісної реакції на крохмаль
- Якісні реакції на амінокислоти та білки

Схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії
„_15_” _вересня_ 2016 року, протокол № _2_

Завідувач кафедри, д.м.н.

С. Р. Підручна

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма дисципліни структурована на 14 практичних занять.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- А) лекції;**
- Б) практичні заняття (семінарські заняття);**
- В) самостійна робота студентів;**
- Г) консультації.**

Лекції охоплюють основний теоретичний матеріал окремої або кількох тем навчальної дисципліни, розкривають основні проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

Практичні заняття (семінарські заняття) передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

Самостійна робота студентів передбачає оволодіння студентом навчальним матеріалом, а саме самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, а також передбачає підготовку до усіх видів контролю. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять.

Консультації (індивідуальні або групові) проводяться з метою допомоги студентам розібратись та роз'яснити складні для самостійного осмислення питання, вирішити складні проблеми, які виникли при самостійному опрацюванні навчального матеріалу при підготовці до практичного заняття, підсумкового заняття або перед іспитом.

При вивченні дисципліни використовують адекватні методи навчання.

За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вирішення задач. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ навчальної дисципліни

Розділ 1. Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їх структурні компоненти.

Конкретні цілі:

- ✓ Пояснювати основні правила замісничкової номенклатури ІЮПАК і вміти використовувати їх в побудові назв біоорганічних сполук.
- ✓ Робити висновки і аналізувати взаємозв'язок між будовою, конфігурацією та конформацією біоорганічних сполук.
- ✓ Пояснювати залежність біологічної активності від просторової будови речовини.
- ✓ Інтерпретувати залежність реакційної здатності біоорганічних сполук від природи хімічного зв'язку та взаємного впливу атомів в молекулі.
- ✓ Пояснювати можливість використання реакційної здатності певних класів біоорганічних сполук для синтезу лікарських речовин та аналогів природних сполук.
- ✓ Робити висновки щодо існування моносахаридів в різних таутомерних формах, що впливає на їх реакційну здатність і дає можливість лабораторного дослідження моносахаридів в біологічних рідинах.
- ✓ Аналізувати принципи методів виявлення та визначення моносахаридів
- ✓ Пояснювати механізми біологічної ролі гетеро полісахаридів (глікозаміногліканів) в біологічних рідинах та тканинах.
- ✓ Пояснювати залежність реакційної здатності гетероциклічних сполук від їх будови, що сприяє їх біосинтезу в організмі та лабораторного синтезу з метою одержання лікарських засобів.
- ✓ Аналізувати значення мононуклеотидів для побудови нуклеїнових кислот і дії нуклеотидних коферментів.
- ✓ Інтерпретувати механізми участі вітамінів в побудові коферментів, що каналізують біохімічні реакції в організмі.
- ✓ Інтерпретувати особливості будови α -амінокислот як основи біополімерів – білків, що є структурними компонентами всіх тканин організму.
- ✓ Робити висновки про варіанти перетворень в організмі α -амінокислот та аналізувати залежність утворення з них фізіологічно активних сполук (ФАС) від будови та реакційної здатності.
- ✓ Пояснювати залежність фізико-хімічних властивостей білків від їх амінокислотного складу.
- ✓ Уміти аналізувати якісні реакції на α -амінокислоти для визначення амінокислотного складу білків та використовувати біуретову реакцію для кількісного визначення білків.

Тема 1. Класифікація, номенклатура та ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічного зв'язку.

Види науково обґрунтованих класифікацій та номенклатури, що враховують як будову вуглецевого ланцюга, так і наявність у молекулі певних функціональних груп. Префікси, суфікси та закінчення, які застосовують в назвах біоорганічних сполук, що мають функціональні групи, за міжнародною замісничковою номенклатурою (ІЮПАК).

Внесок О.М.Бутлерова в розробку основних положень ізомерії. Схематичне зображення розподілу електронів на атомних орбіталях (АО) атома вуглецю в нормальному та збудженому стані. Валентні стани атома вуглецю, що відповідає sp^3 , sp^2 та sp -гібридизаціям. Розподіл електронної густини в органічних молекулах. Взаємний вплив атомів. Електронегативність.

Тема 2. Класифікація хімічних реакцій. Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів, спиртів, фенолів, амінів.

Загальна характеристика хімічних реакцій біоорганічних сполук. Класифікація реакцій за спрямованістю та результатом. Класифікація реакцій за механізмом. Характеристика нуклеофілів та електрофілів.

Радикальне заміщення біля насиченого атома вуглецю (S_R). Електрофільне приєднання до ненасичених сполук (A_E). Електрофільне заміщення в ароматичних сполуках. Вплив замісників на реакційну здатність аренів (S_E). Нуклеофільне заміщення біля насиченого атома вуглецю (S_N).

Тема 3. Будова та властивості альдегідів та кетонів.

Реакції нуклеофільного приєднання (A_N) до оксосполук. Вплив нуклеофілу на утворення з альдегідами і кетонами нових зв'язків: C-C, C-O, C-H, C-N. Альдольна конденсація і її значення для подовження вуглецевого ланцюга.

Окиснення альдегідів та кетонів. Якісні реакції на виявлення альдегідної групи (Толленса та Тромера). Реакція диспропорціонування (дисмутації, Канніццаро). Галоформні реакції. Йодоформна проба, її використання в аналітичних цілях.

Тема 4. Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот.

Класифікація карбонових кислот, окремі представники монокарбонових кислот. Реакції нуклеофільного заміщення (S_N) біля sp^2 -гібридизованого атома вуглецю оксогрупи. Похідні карбонових кислот.

Будова та властивості дикарбонових кислот.

Тема 5. Вищі жирні кислоти. Ліпіди. Фосфоліпіди.

Ліпіди, їх функції в організмі. Класифікація ліпідів, представники кожної групи. Будова і властивості простих ліпідів. Вищі жирні кислоти (ВЖК) як складові нейтральних ліпідів. Будова і властивості нейтральних ліпідів, їх консистенція, гідроліз. Мила. Структура фосфоліпідів, їх біологічне значення. Структурні і резервні ліпіди.

Тема 6. Будова, реакційна здатність та біологічне значення гетерофункціональних сполук (гідроксикислот, α -, β -, γ -амінокислот, кетокислот та фенолокислот).

Класифікація та ізомерія гідроксикислот. Асиметричний атом вуглецю, хіральність, оптична активність. Енантіомери. Діастереоізомери. Хімічні властивості і біологічне значення гідроксикислот та амінокислот. Біологічне значення кетокислот та їх похідних. Кетоніві тіла, діагностичне значення їх визначення при цукровому діабеті. Кето-енольна таутомерія кетокислот та їх похідних.

Фенолокислоти та їх похідні. Використання саліцилової кислоти та її похідних у медицині (метилсаліцилат, салол, аспірин, саліцилати натрію) у вигляді лікарських препаратів.

Тема 7. Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів.

Класифікація вуглеводів. Ізомерія. Таутомерні форми моносахаридів. Мутаротація.

Хімічні реакції моносахаридів за участю карбонільної групи: окисно-відновні реакції (якісні на виявлення альдегідної групи).

Утворення глікозидів, їх роль в побудові Оліго- та полісахаридів, нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот. Фосфорні ефіри глюкози та фруктози, їх значення у метаболічних перетвореннях вуглеводів.

Аскорбінова кислота як похідне гексоз, біологічна роль вітаміну С.

Тема 8. Структура і функції ди- та полісахаридів.

Класифікація дисахаридів за здатністю до окисно-відновних реакцій. Два типи зв'язків між залишками моносахаридів та їх вплив на реакційну здатність дисахаридів.

Будова, властивості і роль в структуроутворенні полісахаридів мальтози і целобіози, їх таутомерні форми. Структура лактози і сахарози, їх властивості. Інверсія сахарози внаслідок гідролізу.

Гомополісахариди як поліглікозиди.

Будова, біологічна роль та застосування крохмалю, його складові. Схема будови амілози та амілопектину. Конфірмаційна будова – вторинна структура – амілози. Гідроліз крохмалю та якісна реакція його виявлення.

Будова та біологічна роль глікогену, клітковини, її роль в процесах життєдіяльності організму.

Гетерополісахариди. Роль глюкуронової кислоти, глюкозаміну та галактозаміну в утворенні гетерополісахаридів.

Тема 9. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук. Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів. Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.

Класифікація гетероциклів за розмірами циклу, кількістю та якістю гетероатомів. П'ятичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомами і їх похідні. Бензопірол (індол) як складова триптофану та продуктів його перетворення – біологічно активних сполук (триптамін, серотонін) та токсичних речовин (скатол, індол) і продукти їх знешкодження. Утворення похідних піразолу як лікарських препаратів. Шестичленні гетероцикли з одним та двома гетероатомами – основа біологічно важливих сполук та азотистих основ. Нуклеозиди та нуклеотиди – продукти неповного гідролізу нуклеїнових кислот.

Тема 10. Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів. Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.

Структура нуклеотидів – складових компонентів нуклеїнових кислот: АМФ, ГМФ, УМФ, ЦМФ, д-ТМФ. Будова та значення 3',5'-ц-АМФ, його роль в дії гормонів на клітини. Фосфорильовані похідні нуклеотидів, значення АДФ та АТФ. Участь нуклеотидів в будові коферментів. Механізм дії коферменту НАД⁺. Нуклеїнові кислоти – полінуклеотиди, біополімери, що зберігають, передають спадкову інформацію та приймають участь в біосинтезі р-РНК, т-РНК, їх структурна організація та біологічна роль. Будова та біохімічні функції ДНК. Відмінності в будові, місце розташування та функціях РНК та ДНК.

Тема 11. Амінокислотний склад білків та пептидів. Хроматографічний розподіл амінокислот.

Загальна характеристика білків. Хімічний склад білків. Класифікація амінокислот за будовою вуглецевого ланцюга, здатністю до синтезу в організмі та полярністю радикалу. Загальні властивості амінокислот. Якісні реакції на білок та амінокислоти (біуретова, нінгідринова, Адамкевича, ксантопротейнова та Фоля), їх практичне застосування. Види хроматографій (адсорбційна, розподільна, іонообмінна, афінна, гель-хроматографія). Хроматографія висхідна, низхідна, радіальна, одномірна, двохмірна. Принцип висхідної розподільної хроматографії на папері. Клініко-діагностичне значення хроматографічного аналізу крові та сечі.

Тема 12. Будова і властивості білків та пептидів. Структурна організація білків. Гідроліз простого білка. Реакції осадження

Рівні структурної організації білкових молекул. Первинна структура білка та методи її визначення (Сенджера, Едмана, секвенції). Способи сполучення α -амінокислот в молекулах білків. Зв'язки, що формують первинну, вторинну, третинну та четвертинну структури.

Глобулярні та фібрилярні білки. Вивчення рівнів структурної організації білкових молекул.

Фактори стабільності існування білків в колоїдних розчинах. Механізм осадження білків. Види осадження. Реагенти, що спричиняють висолювання. Незворотнє осадження. Фактори, що викликають незворотнє осадження. Денатурація, її ознаки. Фактори, що спричиняють денатурацію білків. Ренатурація. Методи виділення, очищення та фракціонування білків. Застосування в медичній практиці здатності білків до висолювання та денатурації.

Тема 13. Білки плазми крові. Визначення вмісту загального білка в сироватці крові.

Загальний вміст білка в плазмі крові. Основні білки плазми крові, фізико-хімічні властивості та функції. Гіпер- та гіпопротейнемії, їх причини та наслідки. Принцип біуретового та рефрактометричного методів визначення вмісту загального білка в сироватці крові.

Тема 14. Фізіологічно активні сполуки. Вітаміни. Поняття про гормони. Алкалоїди.

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Класифікація, номенклатура та ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічного зв'язку.	8	1	2	-	-	4
Тема 2. Класифікація хімічних реакцій.	6	-	2	-	-	5

Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів, спиртів, фенолів, амінів.						
Тема 3. Будова та властивості альдегідів та кетонів.	8	1	2	-	-	5
Тема 4. Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот.	8	1	2	-	-	4
Тема 5. Вищі жирні кислоти. Ліпіди. Фосфоліпіди.	6		2	-	-	5
Тема 6. Будова, реакційна здатність та біологічне значення гетерофункціональних сполук (гідроксикислот, α -, β -, γ -амінокислот, кетокислот та фенолокислот).	9	1	2	-	-	5
Тема 7. Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів.	9	1	2	-	-	5
Тема 8. Структура і функції ди- та полісахаридів.	6	1	2	-	-	5
Тема 9. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.	9	1	2	-	-	5
Тема 10. Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів. Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.	6	1	2	-	-	5
Тема 11. Протеїногенні амінокислоти та їх властивості. Амінокислотний склад білків та пептидів. Хроматографічний розподіл амінокислот.	9	1	2	-	-	5
Тема 12. Будова і властивості білків та пептидів. Структурна організація білків. Гідроліз простого білка. Реакції осадження білків.	6	1	2	-	-	4
Тема 13. Білки плазми крові. Методи визначення вмісту загального білка в сироватці крові.	7	-	2	-	-	5
Тема 14. Фізіологічно активні сполуки. Вітаміни. Поняття про гормони. Алкалоїди.	8	-	2	-	-	4
Усього годин	90	10	28	-	-	52
ІНДЗ – не передбачено			-	-		-

Тематичний план лекцій з біоорганічної хімії

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація, номенклатура, будова та ізомерія біоорганічних сполук. Хімічний зв'язок. Класифікація хімічних реакцій. Будова, властивості та медико-біологічне значення спиртів, альдегідів та кетонів.	2
2	Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот. Гетерофункціональні сполуки (гідроксикислоти, кетокислоти та фенолокислоти). Вищі жирні кислоти. Ліпіди. Фосфоліпіди.	2
3	Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів. Структура і функції ди- та полісахаридів.	2
4	Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук. Алкалоїди. Нуклеозиди та нуклеотиди. Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.	2
5	Амінокислоти, пептиди, білки. Фізіологічно активні сполуки. Вітаміни. Поняття про гормони.	2
	Всього:	10 год

8.

Тематичний план практичних занять з біоорганічної хімії

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація, номенклатура, будова та ізомерія біоорганічних сполук. Хімічний зв'язок. Типи хімічних реакцій.	2
2	Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів, спиртів, фенолів, амінів.	
3	Будова, властивості та медико-біологічне значення альдегідів та кетонів.	2
4	Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот.	2
5	Вищі жирні кислоти. Ліпіди омилювані і неомилювані. Триацилгліцероли. Фосфоліпіди. Стероїди.	2
6	Будова, реакційна здатність та біологічне значення гетерофункціональних сполук (гідроксикислот, кетокислот та фенолокислот).	2

7	Вуглеводи. Будова, стереоізомерія та хімічні властивості моносахаридів.	2
8	Структура і функції дисахаридів та полісахаридів.	2
9	Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.	2
10	Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів. Нуклеїнові кислоти.	2
11	Амінокислоти. Амінокислотний склад білків та пептидів.	2
12	Будова і властивості білків та пептидів. Структурна організація білків. Гідроліз простого білка. Реакції осадження білків.	2
13	Білки плазми крові. Методи визначення вмісту загального білка в сироватці крові.	2
14	Фізіологічно активні сполуки. Вітаміни. Поняття про гормони. Алкалоїди.	2
	Всього	28 год

9. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ з біоорганічної хімії

№ п/п	Тема	Кількість годин
1.	Ізомерія біоорганічних сполук. Електронні ефекти.	4
2.	Характеристика нуклеофілів та електрофілів. Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів, амінів.	3
3.	Альдольна конденсація і її значення для подовження вуглецевого ланцюга.	3
4.	Функціональні похідні сполуки карбонових кислот.	5
5.	Будова, реакційна здатність та біологічне значення гетерофункціональних сполук фенолокислот.	4
6.	Структура фосфоліпідів, їх біологічне значення.	4
7.	Аскорбінова кислота як похідне гексоз, біологічна роль вітаміну С.	2
8.	Роль глюкуронової кислоти, глюкозаміну та галактозаміну в утворенні гетерополісахаридів.	3
9..	Конденсовані гетероцикли. Структура та біохімічні функції.	4
10.	Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів.	5
11.	Хроматографія. Принцип висхідної розподільної хроматографії на папері.	4
12.	Методи виділення, очищення та фракціонування білків.	
13.	Гіпер- та гіпопротеїнемії, їх причини та наслідки.	3

14.	Вітаміни жиророзчинні.	4
	<i>Індивідуальна робота студента (ІРС)</i>	
	РАЗОМ	52 год

10. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ РОБІТ – не передбачено

11. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ – не передбачено

12. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ – не передбачено

13. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

№ з/п	Назва практичної навички	Рівень опану- вання	Лінія матрикула
1.	Виявлення глюкози якісними реакціями.	3	I
2.	Якісна реакція на крохмаль.	3	I
3.	Якісні реакції на амінокислоти та білки.	3	I

14. ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА (ІРС):

1. Складання біохімічних кросвордів із відповідних розділів навчальної дисципліни.
2. Участь у роботі студентського наукового гуртка та виступи на наукових форумах.
3. Участь у Всеукраїнській студентській олімпіаді з навчальної дисципліни.
4. Виготовлення ламінованих таблиць з відповідних тем розділів дисципліни.
5. Підбір відео та аудіо матеріалів із розділів навчальної дисципліни.
6. Підбір експонатів для музею І.Я Горбачевського

15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

При оцінюванні студентів приділяється перевага стандартизованим **методам контролю**:

- тестування (усне, письмове, комп'ютерне);
- структуровані письмові роботи;
- структурований контроль практичних навичок;
- контроль виконання практичної роботи;
- усне опитування;
- усна співбесіда.

Форми контролю:

Попередній (вхідний) контроль слугує засобом виявлення наявного рівня знань студентів для

використання їх викладачем на практичному занятті як орієнтування у складності матеріалу. Проводиться з метою оцінки міцності знань та з метою визначення ступеня сприйняття нового навчального матеріалу.

Поточний контроль – контроль самостійної роботи студентів щодо вивчення навчальних матеріалів. Здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу, що вивчається. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості студента до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Рубіжний (тематичний) контроль засвоєння розділу (підрозділу) відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних тем шляхом тестування та/або усної співбесіди та/або виконання структурованих завдань. Тематичний контроль є показником якості вивчення тем розділів дисципліни та засвоєння студентами практичних навичок, а також пов'язаних із цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів. Проводиться на спеціально відведеному – підсумковому – занятті.

Проміжний контроль - полягає в оцінці засвоєння студентами навчального матеріалу на підставі виконання ним певних видів робіт на практичних (семінарських) заняттях за певний період. Проводиться у формі семестрового заліку на останньому практичному (семінарському) занятті в семестрі.

Підсумковий контроль здійснює контролюючу функцію, проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершених етапах. Проводиться у формі заліку, диференційованого заліку або іспиту з метою встановлення змісту знань студентів за обсягом, якістю та глибиною, а також вміннями застосовувати їх у практичній діяльності. Під час підсумкового контролю враховуються результати складання здачі усіх видів навчальної роботи згідно із структурою робочої програми.

ПРИМІТКА: Кафедра визначає форми контролю відповідно до навчального плану з дисципліни.

ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка з дисципліни визначається як сума кількості балів поточної успішності, що складає 60% загальної оцінки з дисципліни, та оцінки, отриманої на іспиті, що складає 40% загальної оцінки з дисципліни.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні дисципліни становить 200 балів, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за екзаменаційний підсумковий контроль (іспит) – 80 балів.

Бали з дисципліни конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями:

Оцінка за 200-бальною шкалою	Оцінка за 4-бальною шкалою
170-200 балів	5 – відмінно
140-179 балів	4 – добре
101-139 балів	3 – задовільно
100 балів і менше	2 – незадовільно

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ

Оцінювання поточної успішності проводиться шляхом підрахунку середнього балу поточної успішності по завершенню вивчення дисципліни. При цьому заокруглення ОЦІНКИ здійснюється за схемою: в діапазоні від 0 до 0,24 заокруглюється до меншої одиниці; в діапазоні від 0,25 до 0,74 заокруглюється до 0,5; в діапазоні від 0,75 до 0,99 заокруглюється до більшої одиниці.

Переведення оцінок за поточну успішність з 12-ти бальної шкали у 120-ти бальну шкалу здійснюється наступним чином: Рейтингова 12-ти бальна шкала	Шкала оцінювання поточної успішності
4	66
4,5	69
5	72
5,5	75
6	78
6,5	81
7	84
7,5	87
8	90
8,5	93
9	96
9,5	99
10	102
10,5	105
11	108
11,5	111
12	114

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни з додаванням балів за індивідуальну роботу студента (ІРС), становить 120 балів.

Схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії
„ 15 ” вересня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, д.м.н.

С. Р. Підручна

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНОГО (СЕМІНАРСЬКОГО) ЗАНЯТТЯ

Оцінювання поточної успішності проводиться за дванадцятибальною рейтинговою шкалою.

Оцінка за практичне заняття вважається позитивною, якщо вона становить 4,0 і

більше балів. При цьому враховуються всі види робіт, передбачені методичною вказівкою для студентів при вивченні теми практичного (семінарського) заняття.

Бали	Критерії оцінювання
1	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу, не виконав практичної роботи, не оформив протокол.
2	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань, виявляє незнання змісту виконання практичної роботи.
3	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології, виконав практичну роботу, частково оформив протокол.
4	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання, фрагментарно виконав практичну роботу.
5	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення, виконав практичне завдання не до кінця.
6	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, недооформив протокол заняття.
7	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки, орієнтується в методиці виконання практичної роботи, виконав її не в повному обсязі.
8	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки, виконав практичну роботу, але допустив незначні помилки під час проведення дослідження.
9	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення, самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
10	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки, оформив протокол практичного заняття, допускаючи незначні помилки при застосуванні наукових термінів і понять.
11	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу

	студента, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу; в повному об'ємі оформив протокол практичного заняття, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.
12	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять, самостійно та правильно виконав практичну роботу, без помилок оформив протокол практичного заняття.

Схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії
„15” вересня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, д.м.н.

С. Р. Підручна

ПРИМІТКА: Кафедра визначає критерії оцінювання відповідно до змісту робочої програми з дисципліни. Даний документ має бути представлений на інформаційному стенді кафедри.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ІРС)

Бали	Критерії оцінювання
1	ПІДБІР ДВОХ ВІДЕО МАТЕРІАЛІВ ІЗ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. або ПІДБІР ДВОХ АУДІО МАТЕРІАЛІВ ІЗ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.
2	ВИГОТОВЛЕННЯ ЛАМІНОВАНОЇ ТАБЛИЦІ З ВІДПОВІДНИХ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ. або ВИСТУП НА ЗАСІДАННІ СТУДЕНТСЬКОГО НАУКОВОГО ГУРТКА.
3	УЧАСТЬ У СТУДЕНТСЬКІЙ ОЛІМПІАДІ З ДИСЦИПЛІНИ. або РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ ПУБЛІКАЦІЇ ТЕЗ.
4	СКЛАДАННЯ БІОХІМІЧНОГО КРОСВОРДУ. або РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ СТЕНДОВОЇ ДОПОВІДІ.
5	ВИГОТОВЛЕННЯ ЕКСПОНАТУ або МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ МУЗЕЮ ім. І.Я.ГОРБАЧЕВСЬКОГО. або РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ УСНОЇ ДОПОВІДІ.
6	ПРИЗОВЕ МІСЦЕ ЗА УЧАСТЬ У СТУДЕНТСЬКІЙ ОЛІМПІАДІ З ДИСЦИПЛІНИ. або ПРИЗОВЕ МІСЦЕ ЗА УЧАСТЬ У РОБОТІ НАУКОВОГО ФОРУМА.

Примітка: якщо студент приймає участь у двох і більше видах індивідуальної роботи, йому зараховуються бали лише за один вид роботи на його вибір. Даний документ має бути представлений на інформаційному стенді кафедри.

Схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії
„15” вересня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, д.м.н.

С. Р. Підручна

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ

Бали	Критерії оцінювання
0	Виставляється, коли студент виявляє повне незнання змісту виконання роботи.
1 - 3	Виставляється, коли студент частково виявляє знання змісту виконання роботи.
4 - 6	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується у методиці виконання роботи, виконав її в неповному обсязі, допускаючи грубі помилки під час проведення досліджень.
7 - 9	Виставляється студенту, коли він самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
10 - 12	Виставляється, коли студент самостійно, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.

Примітка: за недооформлені протоколи практичних занять з дисципліни від загальної кількості балів за практичне завдання віднімається 3,0 бали.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Бали	Критерії оцінювання
1	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу.
2	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань.
3	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології.
4	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання.
5	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення.
6	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів.
7	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки.
8	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки.
9	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів,

	допускаючи незначні порушення у послідовності викладення.
10	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки.
11	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента.
12	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

Матрикул вважається **зарахованим** у випадку, коли студент із повним знанням методики, самостійно, у чіткій послідовності проведення роботи, виконав практичну навичку та грамотно сформулював висновки. Під час проведення практичної навички викладач має право скерувати студента, який допускає неточності та незначні помилки у виконанні роботи.

Матрикул вважається **не зарахованим** у випадку, коли студент, орієнтуючись у фактичному матеріалі, показує незнання методики, невміння виконання практичної навички, допускає грубі помилки у послідовності проведення роботи та при формулюванні висновків.

Схвалено на засіданні кафедри медичної біохімії
„ 15 ” вересня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, д.м.н.

С. Р. Підручна

19. Перелік навчально-методичної літератури

Рекомендована література

Базова

1. Зіменковський Б.С., Музиченко В.А. Біоорганічна хімія. – Львів: Кварт. – 2009. – 402 с.
2. Миронович Л.М. Біоорганічна хімія: Скорочений курс: Навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2008. – 184 с.
3. Мардашко О.А., Миронович Л.М., Стапанова Г.Ф. Біологічна і біоорганічна хімія: Навчальний посібник. – Київ: Каравела, 2008. – 244 с.
4. Губський Ю.І. Біоорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2004. – С. 18-69, 98-114, 114-126.
5. Конспект лекцій

Допоміжна

1. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И., Биоорганическая химия. - М., Медицина, 1991. - С.189-190, 160-167.
2. Степаненко Б.Н., Курс органической химии.- М., Высшая школа, 1979.