


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

В. о. першого проректора

 Н.М.Іщенко

«__» _____ 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БІОЛОГІЧНА ТА БІООРГАНІЧНА ХІМІЯ»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

галузі знань 22 «Охорона здоров'я»

спеціальності 222 «Медицина»

професійної кваліфікації «Магістр медицини»

Миколаїв 2017

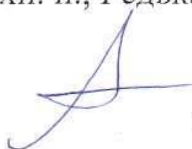
Робоча програма з дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 22 «Охорона здоров'я» спеціальності 222 «Медицина»

затверджена на засіданні кафедри медичної біології та хімії, біохімії, фізіології, мікробіології.

Укладачі: Невинський О.Г., доцент, к. техн. н., Редька О. Г., доцент, к. біол. н.

Протокол від. "30" серпня 2017 року № 1

Завідувач кафедри



проф. Авраменко А.О.

Схвалено науково-методичною радою інститут медицини

Протокол від "31" серпня 2017 року № 1

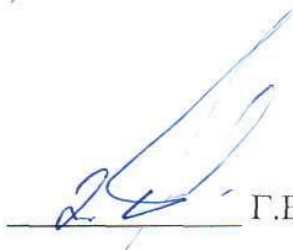
Голова



проф. Козій М. С

Робочу програму погоджено:

- Директор медичного інституту



Г.В.Грищенко

- Начальник навчально-методичного відділу



Потай І.Ю.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 9,5	Галузь знань <u>22 “Охорона здоров'я”</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 5	Спеціальність: <u>222 Медицина</u>	Рік підготовки	
Змістових модулів – 13		I-й	II-й
Загальна кількість годин – 285		Семестр	
		2-й	3-й, 4-й
		Лекції	
Тижневих годин для: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3		10 год.	30 год.
	Практичні		
	30 год.	100 год.	
	Самостійна робота		
	50 год.	65 год.	
	Вид контролю		
	Залік	ПМК, Іспит	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%): – 60/40

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» складена відповідно до проекту Стандарту вищої освіти України другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 222 «Медицина».

Опис навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Біологічна та біоорганічна хімія» викладається для студентів першого та другого курсів протягом трьох семестрів. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 9,5 кредитів ЄКТС - 285 годин (170 аудиторних і 115 годин самостійної роботи студента). Програма дисципліни структурована на модулі, до складу яких входять блоки змістових модулів. Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ЄCTS залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними відповідного модулю (залікового кредиту).

Предметом вивчення навчальної дисципліни: є хімічний склад живих організмів (організму людини) та біохімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу.

Міждисциплінарні зв'язки: Біологічна та біоорганічна хімія як навчальна дисципліна:

а) базується на вивченні студентами медичної біології, біофізики, медичної хімії, морфологічних дисциплін та інтегрується з цими дисциплінами;

б) закладає основи вивчення студентами молекулярної біології, генетики, фізіології, патології, загальної та молекулярної фармакології, токсикології та пропедевтики клінічних 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;

в) закладає основи клінічної діагностики найпоширеніших захворювань, моніторингу перебігу захворювання, контролю за ефективністю застосування лікарських засобів та заходів, спрямованих на профілактику патологічних процесів;

г) отримані теоретичні знання, практичні навички та уміння з дисципліни формують клінічне мислення у студентів та будуть використовуватись при вивченні елективних курсів "Клінічна біохімія" на 4 році навчання та "Клінічна біохімія з лабораторною діагностикою" на 5 та 6 роках навчання, тобто після завершення вивчення основних клінічних дисциплін терапевтичного та хірургічного циклів.

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» є вивчення біомолекул та молекулярної організації клітинних структур, загальних закономірностей ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів, порфіринів тощо), молекулярної біології та генетики інформаційних макромолекул (білків та нуклеїнових кислот), тобто молекулярних механізмів спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, біохімії спеціальних фізіологічних функцій.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» є оволодіння знаннями та навичками проводити біохімічні дослідження на виявлення нормальних та патологічних компонентів в біологічних рідинах. Аналізувати результати біохімічних досліджень для діагностики найпоширеніших захворювань людини.

1.3. Аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.

1.4. Кінцевою метою є оволодіння знаннями про біохімічні властивості та обмін основних біомолекул в організмі людини в нормі та за умови патологій. Проведення біохімічних досліджень в біологічних рідинах та оцінювання результатів з інтерпретацією клініко-діагностичного значення.

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

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами *компетентностей*:

- *інтегральна*:

здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі й практичні проблеми у професійній діяльності чи у процесі навчання, застосовувати набуті знання, уміння,

навички та особисті якості, здібності, цінності для виконання завдання будь-якого рівня складності під час професійної діяльності або навчання.

- *загальні:*

здатність до аналізу і синтезу, організації та планування; здатність набути базові загальні знання, також базові знання з професії; здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; удосконалити вміння управляти інформацією; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; здатність діяти соціально відповідально та громадсько свідомо.

- *спеціальні (фахові, предметні):*

здатність до аналізу відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі; здатність інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвиток патологічних процесів згідно результатів лабораторних досліджень; здатність пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини; здатність інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції; здатність опрацювати результати біохімічних досліджень та змін, біохімічних показників, які застосовуються для діагностики найбільш розповсюджених захворювань людини; здатність аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.

Деталізація компетентностей відповідно до дескрипторів НРК у формі «Матриці компетентностей».

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
1.	2	3	4	5	6
Інтегральна компетентність					
Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі й практичні проблеми у професійній діяльності чи у процесі навчання, застосовувати набуті знання, уміння, навички та особисті якості, здібності, цінності для виконання завдання будь-якого рівня складності під час професійної діяльності або навчання.					
Загальні компетентності					
1.	Здатність до аналізу і синтезу, організації та планування	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття сучасних знань.
2.	Здатність набути базові загальні знання, також базові знання з професії.	Знати способи набуття базових знань, знати методи застосування цих знань у професійній діяльності.	Вміти використовувати знання на практиці, при спілкуванні	Встановлювати зв'язки по вертикалі та горизонталі в залежності від практичної ситуації.	Нести відповідальність за своєчасне набуття базових загальних та професійних знань.
3.	Здатність застосовувати знання в практичних	Знати методи застосування знань при	Вміти використовувати знання при	Встановлювати зв'язки по вертикалі та	Нести відповідальність за своєчасність

	ситуаціях	вирішенні практичних питань.	різноманітних практичних ситуаціях.	горизонталі в залежності від практичної ситуації.	прийнятих рішень у даних ситуаціях.
4.	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків	Знати обов'язки та шляхи виконання поставлених завдань	Вміти визначити мету та завдання, бути наполегливим та сумлінним у взятих обов'язках	Встановлювати міжособистісні зв'язки для ефективного виконання завдань та обов'язків	Відповідати за якісне виконання поставлених завдань
5.	Удосконалити вміння управляти інформацією	Знати методи управління інформацією.	Вміти аналізувати інформацію.	Встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.	Нести відповідальність за своєчасне набуття знань та оперування інформацією.
6.	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт	Знати методи оцінювання показників якості діяльності.	Вміти забезпечувати якісне виконання робіт.	Встановлювати зв'язки для забезпечення якісного виконання робіт.	Нести відповідальність за якісне виконання робіт.
7.	Здатність діяти соціально відповідально та громадськосвідомо	Знати свої соціально-громадські права та обов'язки	Формувати свою громадянську свідомість, вміти діяти відповідно до неї	Здатність донести свою громадську та соціальну позицію	Відповідати за свою громадянську позицію та діяльність

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

1.	Здатність до аналізу відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі;	Мати спеціалізовані знання щодо будови структур біоорганічних речовин та їх відповідності фізіологічним функціям, які виконуються в живому організмі	Вміти набуті знання використовувати для аналізу відповідності структури біоорганічних речовин фізіологічним функціям живого організму	Грамотно обговорювати фізіологічні функції живого організму застосовуючи спеціальну термінологію.	Нести відповідальність за грамотність у професійному спілкуванні.
2.	Здатність інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвиток патологічних процесів згідно результатів лабораторних досліджень;	Знати принципи проведення лабораторних біохімічних досліджень	Вміти обґрунтувати результати лабораторних біохімічних досліджень	Грамотно вживати професійні терміни у науковій спільноті.	Нести відповідальність за грамотне проведення лабораторних біохімічних досліджень та їх інтерпретацію
3.	Здатність пояснювати	Знати основні біохімічні та	Вміти застосовувати	Грамотно вживати	Нести відповідальність

	біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини;	молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини;	набуті знання при дослідженні біохімічних та молекулярних основ фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини;	професійні терміни у науковій спільноті.	за якість виконання професійних обов'язків, в тому числі й оформлення спеціальної документації.
4.	Здатність інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції;	Знати принципи біохімічних механізмів виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції;	Вміти інтерпретувати виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції;	Грамотно вживати професійні терміни у науковій спільноті та використовувати їх у медичній документації.	Нести відповідальність за правильну інтерпретацію виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції.
5.	Здатність опрацювати результати біохімічних досліджень та змін, біохімічних показників, які застосовуються для діагностики найбільш розповсюджених захворювань людини;	Знати вимоги для опрацювання результатів біохімічних досліджень та змін біохімічних показників.	Вміти опрацювати результати біохімічних досліджень та змін, біохімічних та показників	Грамотно вживати професійні терміни у науковій спільноті.	Нести відповідальність за правильну інтерпретацію результатів біохімічних досліджень та змін, біохімічних показників.
6.	Здатність аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.	Знати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.	Вміти застосовувати знання про біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.	Встановлювати взаємозв'язок між біохімічними процесами обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.	Нести відповідальність за правильну інтерпретацію біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини

Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Структуру біоорганічних сполук та функції, які вони виконують в організмі людини.
- Реакційну здатність основних класів біомолекул, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі.
- Біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини.
- Особливості діагностики фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі біохімічних досліджень.
- Зв'язок особливостей будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів.
- Основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів.
- Біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини.
- Функціонування ферментативних процесів, що відбуваються в мембранах і органелах для інтеграції обміну речовин в індивідуальних клітинах.
- Норми та зміни біохімічних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини.
- Значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини.

вміти:

- Аналізувати відповідність структури біоорганічних сполук фізіологічним функціям, які вони виконують в організмі людини.
- Інтерпретувати особливості фізіологічного стану організму та розвитку патологічних процесів на основі лабораторних досліджень.
- Аналізувати реакційну здатність вуглеводів, ліпідів, амінокислот, що забезпечує їх функціональні властивості та метаболічні перетворення в організмі.
- Інтерпретувати особливості будови та перетворень в організмі біоорганічних сполук як основи їх фармакологічної дії в якості лікарських засобів.
- Інтерпретувати біохімічні механізми виникнення патологічних процесів в організмі людини та принципи їх корекції.
- Пояснювати основні механізми біохімічної дії та принципи спрямованого застосування різних класів фармакологічних засобів.
- Пояснювати біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів і систем організму людини.
- Аналізувати функціонування ферментативних процесів, що відбуваються в мембранах і органелах для інтеграції обміну речовин в індивідуальних клітинах.
- Аналізувати результати біохімічних досліджень та зміни біохімічних та ферментативних показників, що застосовуються для діагностики найпоширеніших хвороб людини
- Інтерпретувати значення біохімічних процесів обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів, систем та цілісного організму людини.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 285 годин 9,5 кредитів ЄКТС.

Програма структурована у модулі:

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

Змістові модулі:

1. Теоретичні основи будови та реакційної здатності біоорганічних сполук. Карбонові кислоти та їх функціональні похідні. Ліпіди.
2. α -Амінокислоти, пептиди, білки.
3. Вуглеводи.
4. Біологічно активні гетероциклічні сполуки. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти.

Модуль 2. Загальні закономірності метаболізму.

Змістові модулі:

5. Введення в біохімію. Біохімічні компоненти клітин. Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму
6. Біохімія харчування та вітамінів. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот. Молекулярні основи біоенергетики

Модуль 3. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція.

7. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.
8. Метаболізм ліпідів та його регуляція
9. Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну.

Модуль 4. Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій.

Змістові модулі:

10. Основи молекулярної біології. Основи молекулярної генетики
11. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції.

Модуль 5. Біохімія тканин та фізіологічних функцій.

12. Біохімія та патобіохімія крові та імунних процесів.
13. Функціональна та клінічна біохімія органів і тканин.

Видами навчальної діяльності студентів, згідно з навчальним планом є: а) лекції; б) практичні заняття; в) самостійна робота студентів. Тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи забезпечують вивчення усіх тем, що входять до складу модулю.

Лекції мають на меті систематизувати основи наукових знань з дисципліни, розкрити стан і перспективи розвитку медичної науки, сконцентрувати увагу на найскладніших та актуальних питаннях. Перевага віддається лекціям проблемним, оглядовим та концептуально-аналітичним. Лекція стає процесом під час якого у студентів формуються знання, забезпечуються мотиваційний компонент і загально-орієнтований етап оволодіння науковими знаннями. Посилюється роль лекцій в якісному управлінні самостійною роботою. Лекції читаються керівним складом кафедри, професорами та доцентами. До читання лекцій, як виняток, можуть допускатися найдосвідченіші науково-педагогічні працівники, переважно ті, які мають науковий ступінь або вчене звання.

Практичні заняття є видом навчальних занять, на яких науково-педагогічні працівники, разом із студентами, проводять детальний розгляд окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формують уміння і навички їх практичного

застосування шляхом індивідуального виконання студентами відповідно сформульованих завдань, виховання культури безпеки.

Практичні заняття проводяться у складі навчальної групи з метою вивчення біомолекул та молекулярної організації клітинних структур, загальних закономірностей ферментативного каталізу та біохімічної динаміки перетворення основних класів біомолекул, молекулярних механізмів спадковості та реалізації генетичної інформації, гормональної регуляції метаболізму та біологічних функцій клітин, біохімії спеціальних фізіологічних функцій. Тривалість одного практичного заняття згідно навчального плану та з урахуванням нормативів тижневого аудиторного навантаження студентів складає 2 академічні години.

Самостійна робота студента – є основним способом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студентів забезпечується комплексом навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни: підручники, навчальні посібники, матеріали кафедральних лекцій тощо. Методичні розробки для самостійної роботи студентів передбачають можливість проведення самоконтролю з боку тих, хто навчається. Для самостійної роботи, окрім того, рекомендується відповідна наукова та фахова література. Видом самостійної роботи є підготовка до практичного заняття та виконання індивідуальної самостійної роботи.

Індивідуальне завдання – форма організації навчання з метою поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти отримують у процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці. Видами індивідуальної роботи можуть бути: написання рефератів, доповідей для виступу з повідомленнями на практичних заняттях, участь у науково-практичних конференціях, олімпіадах, науково-дослідницька робота, тощо.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лек	практ.	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
1 КУРС.						
МОДУЛЬ 1. Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їх структурні компоненти.						
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи будови та реакційної здатності біоорганічних сполук. Карбонові кислоти та їх функціональні похідні. Ліпіди.						
Тема 1. Класифікація, номенклатура та ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічного зв'язку. Реакційна здатність біоорганічних сполук.	12	-	6	-	-	6
Тема 2. Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот, гетерофункціональних сполук (гідрокси-, кето-, фенолокіслот).	12	1	4	-	-	8
Тема 3. Вищі жирні кислоти. Омиляємі та неомиляємі ліпіди. Фосфоліпіди.	8	1	2	-	-	4

Разом за змістовим модулем 1	32	2	12	–	–	18
Змістовий модуль 2. α-Амінокислоти, пептиди, білки.						
Тема 4. Амінокислотний склад білків та пептидів. Дезамінування, декарбоксілування, трансамінування α -амінокислот. Кольорові реакції.	7	1	2	–	–	4
Тема 5. Структурна організація білків. Фізико-хімічні властивості білків. Розчинність, осадження, діаліз, електрофорез білків. Денатурація. Контрольна робота №1.	9	1	4	–	–	4
Разом за змістовим модулем 2	16	2	6	–	–	8
Змістовий модуль 3. Вуглеводи						
Тема 6. Вуглеводи. Моносахариди: будова, хімічні властивості та біологічне значення.	8	2	2	–	–	4
Тема 7. Структура, властивості та біологічна роль ди-і полісахаридів.	8	2	2	–	–	4
Разом за змістовим модулем 3	16	4	4	–	–	8
Змістовий модуль 4. Біологічно активні гетероциклічні сполуки. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти						
Тема 8. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.	11	1	2	–	–	8
Тема 9. Будова та біохімічні функції нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот.	9	1	4	–	–	4
Разом за змістовим модулем 4	20	2	6	–	–	12
Тема 10. Підсумковий модульний контроль №1	6	–	2	–	–	4
Усього годин за I курс:	90	10	30			50
2 КУРС.						
МОДУЛЬ 2. Загальні закономірності метаболізму.						
Змістовий модуль 5. Вступ у біохімію. Біохімічні компоненти клітин. Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму						

Тема 1. Контроль початкового рівня знань. Засвоєння принципів проведення біохімічних лабораторних досліджень; обґрунтування та клініко-діагностичне значення змін біохімічних показників.	4,5	0,5	2	–	–	2
Тема 2. Дослідження фізико-хімічних властивостей ферментів. Класифікація, механізм дії, кінетика. Одиниці виміру активності ферментів.	6,5	0,5	4	–	–	2
Тема 3. Дослідження регуляції ферментативних процесів. Медична ензимологія.	5,5	0,5	4	–	–	1
Тема 4. Дослідження ролі кофакторів та коферментів: хімічна будова і функції.	5,5	0,5	4	–	–	1
Разом за змістовим модулем 5	22	2	12	–	–	6
Змістовий модуль 6. Біохімія харчування та вітамінів. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот. Молекулярні основи біоенергетики.						
Тема 5. Дослідження біохімії харчування та біохімічних функцій водорозчинних і жиророзчинних вітамінів.	5	1	2	–	–	2
Тема 6. Дослідження обміну речовин і енергії. Функціонування, регуляція та енергетична вартість циклу трикарбонових кислот	4	1	2	–	-	1
Тема 7. Дослідження біологічного окислення, окисного фосфорилування та синтезу АТФ.	3	-	2	–	–	1
Тема 8. Засвоєння хеміосмотичної теорії, аналіз механізму дії інгібіторів і роз'єднувачів окисного фосфорилування.	4	-	2	–	–	2
КОНТРОЛЬНА РОБОТА. Модуль №2						
Разом за змістовим модулем 6	16	2	8	–	–	6
МОДУЛЬ 3. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція.						
Змістовий модуль 7. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.						
Тема 9. Дослідження перетравлення та всмоктування вуглеводів. Гліколіз. Спиртове бродіння.	4	1	2	–	–	1
Тема 10. Дослідження аеробного окислення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів.	5	1	2	–	–	2
Тема 11. Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену. Біосинтез глюкози (глюконеогенез).	7	1	4	–	–	2

Тема 12. Метаболізм фруктози, сорбітолу та галактози. Патології вуглеводного обміну.	4	1	2	-	-	1
Разом за змістовим модулем 7	20	4	10	-	-	6
Змістовий модуль 8. Метаболізм ліпідів та його регуляція						
Тема 13. Дослідження перетравлення та всмоктування ліпідів. Катаболізм триацилгліцеролів. Ліполіз та його регуляція. Окиснення жирних кислот та гліцеролу.	5	1	2	-	-	2
Тема 14. Дослідження біосинтезу жирних кислот, триацилгліцеролів та фосfolіпідів.	4	1	2	-	-	1
Тема 15. Дослідження біосинтезу та біотрансформації холестеролу (вітамін D, жовчні кислоти, стероїдні гормони). Метаболізм кетонових тіл.	4	1	4	-	-	1
Тема 16. Дослідження патологій ліпідного обміну (стеаторея, ожиріння, атеросклероз, цукровий діабет). Транспортні форми ліпідів. Тестовий контроль.	4	1	2	-	-	1
Разом за змістовим модулем 8	19	4	10	-	-	5
Змістовий модуль 9. Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну						
Тема 17. Дослідження перетравлення білків та всмоктування амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот.	5	1	2	-	-	2
Тема 18. Дослідження шляхів утворення та детоксикації аміаку. Біосинтез сечовини.	5	1	2	-	-	2
Тема 19. Дослідження спеціалізованих шляхів обміну ациклічних і циклічних амінокислот. Ензимопатії.	4	1	2	-	-	1
Тема 20. Дослідження біосинтезу порфіринів. Спадкові порушення обміну порфіринів.	4	1	2	-	-	1
Разом за змістовим модулем 9	18	4	8	-	-	6
Тема 21. Підсумковий контроль. Модуль №3	4	-	2	-	-	2
МОДУЛЬ 4. Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій.						
Змістовий модуль 10. Основи молекулярної біології. Основи молекулярної генетики						
Тема 22. Дослідження біосинтезу та катаболізму пуринових і піримідинових	9	2	4	-	-	3

нуклеотидів. Порушення обміну.						
Тема 23. Дослідження біосинтезу ДНК та РНК. Дослідження біосинтезу білка на рибосомах. Антибіотики - інгібітори матричних синтезів. Дія вірусів та токсинів.	9	2	4	-	-	3
Разом за змістовим модулем 10	18	4	8	-	-	6
Змістовий модуль 11. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції.						
Тема 24. Дослідження ролі гормонів білково-пептидної природи різного генезу на метаболізм.	6	1	4	-	-	1
Тема 25. Дослідження ролі стероїдних гормонів. Фізіологічно активні ейкозаноїди.	9	1	6	-	-	2
Тема 26. Дослідження гормональної регуляції гомеостазу кальцію та фосфатів в організмі. Контрольна робота. Модуль № 4.	12	-	8	-	-	4
Разом за змістовим модулем 11	27	2	18	-	-	7
МОДУЛЬ 5. Біохімія тканин та фізіологічних функцій.						
Змістовий модуль 12. Біохімія та патобіохімія крові та імунних процесів						
Тема 27. Дослідження функцій крові: буферні системи, кислотно-лужний стан, згортальна система. Патологічні форми гемоглобіну.	6	1	2	-	-	3
Тема 28. Дослідження білків плазми крові: білки гострої фази запалення, ліпопротеїди, індикаторні ферменти. Імунні процеси.	8	1	4	-	-	3
Тема 29. Дослідження азотного обміну. Кінцеві продукти: сечовина, сечова кислота, креатин, креатинін, амінокислоти.	6	-	4	-	-	2
Разом за змістовим модулем 12	20	2	10	-	-	8
Змістовий модуль 13. Функціональна та клінічна біохімія органів і тканин						
Тема 30. Дослідження жовчоутворювальної функції печінки. Обмін жовчних пігментів. Патобіохімія жовтяниць.	5	1	2	-	-	2
Тема 31. Дослідження біохімічних функцій печінки, порушення при окремих захворюваннях. Мікросомальне окислення.	7	1	4	-	-	2

Тема 32. Дослідження нормальних та патологічних компонентів сечі.	6	2	2	-	-	2
Тема 33. Дослідження біохімічних функцій м'язової та сполучної тканини. Біохімія нервової системи.	9	2	4	-	-	3
Разом за змістовим модулем 13	27	6	12	-	-	9
Тема 34. Підсумковий контроль. Модуль №5	4	-	2	-	-	2
Усього годин 2 курс:	195	30	100	-	-	65

4.Теми лекцій 1 КУРС.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
МОДУЛЬ 1. Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їх структурні компоненти.		
1	Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та хімічні властивості карбонових кислот. Вищі жирні кислоти. Омиляемі та неомиляемі ліпіди. Фосфоліпіди.	2
2	L- α -амінокислоти, пептиди, білки.	2
3	Класифікація, будова та хімічні властивості вуглеводів: моносахариди.	2
4	Будова, хімічні властивості, біологічне значення ди- та полісахаридів.	2
5	Гетероциклічні сполуки. Будова, властивості та біологічне значення нуклеїнових кислот.	2
	Всього:	10

2 КУРС

№	Тема	Години
МОДУЛЬ 2. Загальні закономірності метаболізму.		
1	Біохімія як наука. Ферменти: будова, властивості, механізм дії та регуляція ферментативних процесів.	2
2	Біоенергетика. Цикл трикарбонових кислот. Біологічне окиснення, тканинне дихання та окисне фосфорилування.	2
МОДУЛЬ 3. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція		

3	Метаболізм вуглеводів-1. Гліколіз, аеробне окиснення глюкози; альтернативні шляхи обміну моносахаридів.	2
4	Метаболізм вуглеводів-2. Обмін глікогену. Глюконеогенез. Регуляція та патології вуглеводного обміну.	2
5	Метаболізм ліпідів-1. Окиснення та біосинтез жирних кислот, триацилгліцеролів та фосфоліпідів.	2
6	Метаболізм ліпідів -2. Обмін холестеролу та кетонівих тіл. Регуляція та патології ліпідного обміну.	2
7	Метаболізм амінокислот-1. Загальні та спеціалізовані шляхи перетворення амінокислот. Спадкові ензимопатії обміну амінокислот.	2
8	Метаболізм амінокислот-2. Шляхи обміну аміаку. Біосинтез сечовини.	2
МОДУЛЬ 4. Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій.		
9	Метаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів. Патології обміну.	2
10	Процеси реплікації та транскрипції. Біосинтез білка. Дія лікарських засобів, як інгібіторів.	2
11	Біохімічна роль гормонів білково-пептидної, стероїдної та тиреоїдної природи.	2
МОДУЛЬ 5. Біохімія тканин та фізіологічних функцій.		
12	Біохімія та патобіохімія крові.	2
13	Біохімічні функції печінки. Біохімія жовтяниць. Біотрансформація ксенобіотиків.	2
14	Біохімічні функції нирок.	2
15	Біохімія м'язів, сполучної тканини та нервової системи.	2
	Всього:	30

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття програмою не передбачені.

6. Теми практичних занять

1 КУРС. Модуль 1

№ з/п	Назва теми	Години
1	Класифікація, номенклатура та ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічного зв'язку.	2
2	Класифікація хімічних реакцій. Реакційна здатність алканів, алкенів, аренів, спиртів, фенолів, амінів.	2
3	Будова та властивості альдегідів та кетонів.	2

4	Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот.	2
5	Вищі жирні кислоти. Ліпіди. Фосфоліпіди.	2
6	Будова, реакційна здатність та біологічне значення гетерофункціональних сполук (гідроксикислот, α -, β -, γ -амінокислот, кетокислот та фенолокислот).	2
7	Амінокислотний склад білків та пептидів.	2
8	Структурна організація білків. Фізико-хімічні властивості білків.	2
9	Розчинність, осадження, діаліз, електрофорез білків. Денатурація. Контрольна робота №1.	2
10	Вуглеводи. Будова та хімічні властивості моносахаридів.	2
11	Структура і функції ди- та полісахаридів.	2
12	Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук.	2
13	Структура та біохімічні функції нуклеозидів та нуклеотидів.	2
14	Будова та біологічна роль нуклеїнових кислот.	2
15	ПМК. Модуль 1. Біологічно важливі класи біоорганічних сполук. Біополімери та їх структурні компоненти.	2
Всього:		30

2 КУРС

№	Тема	Години
Змістовий модуль 5. Вступ у біохімію. Біохімічні компоненти клітин. Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму		
1	Предмет, задачі, основні етапи та сучасні напрями розвитку біохімії. Мета і методи проведення біохімічних досліджень, їх клініко-діагностичне значення.	2
2	Дослідження будови і фізико-хімічних властивостей білків-ферментів.	2
3.	Визначення активності ферментів. Одиниці виміру каталітичної активності ферментів. Дослідження ферментних процесів за типом реакцій основних класів ферментів	2
4.	Дослідження механізму дії ферментів та кінетики ферментативного каталізу.	2
5.	Дослідження регуляції ферментативних процесів. Медична ензимологія.	2
6.	Дослідження ролі кофакторів та коферментних вітамінів у каталітичній активності ферментів.	2
Змістовий модуль 6. Біохімія харчування та вітамінів. Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот. Молекулярні основи біоенергетики.		

7.	Фундаментальні закономірності обміну речовин. Спільні шляхи перетворень білків, вуглеводів, ліпідів.	2
8	Дослідження функціонування циклу трикарбонових кислот	2
9	Біоенергетичні процеси: біологічне окислення, окисне фосфорилування.	2
10.	Хеміосмотична теорія окисного фосфорилування. Інгібітори і роз'єднувачі окисного фосфорилування. Контрольна робота. Модуль №2	2
Змістовий модуль 7. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.		
11.	Дослідження гліколізу – анаеробного окислення глюкози .	2
12.	Дослідження аеробного окислення глюкози. .	2
13.	Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену.	2
14.	Глюконеогенез.	2
15	Дослідження механізмів метаболічної та гормональної регуляції обміну вуглеводів	2
Змістовий модуль 8. Метаболізм ліпідів та його регуляція		
16	Дослідження катаболізму і біосинтезу триацилгліцеролів. Встановлення молекулярних механізмів регуляції лі полізу..	2
17.	β -окислення жирних кислот. Дослідження обміну жирних кислот та кетонових тіл.	2
18.	Біосинтез жирних кислот.	2
19.	Обмін складних ліпідів.	2
20.	Біосинтез і біотрансформація холестеролу. Дослідження порушень ліпідного обміну: стеаторея, атеросклероз, ожиріння	2
Змістовий модуль 9. Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну		
21.	Дослідження перетворень амінокислот (трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання).	2
22.	Біосинтез глутатіону та креатину.	2
23.	Дослідження процесів детоксикації амоніаку та біосинтезу сечовини.	2
24	Біосинтез порфіринів. Спадкові порушення обміну порфіринів.	2
25.	Підсумковий модульний контроль Модуль 2, 3. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція.	2
Змістовий модуль 10. Основи молекулярної біології. Основи молекулярної генетики		
26.	Будова та функції нуклеїнових кислот.	2

27.	Дослідження біосинтезу і катаболізму пуринових та піримідинових нуклеотидів	2
28.	Дослідження реплікації ДНК та транскрипції РНК	2
29.	Регуляція експресії генів	2
Змістовий модуль 11. Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції.		
30.	Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії гормонів на клітини-мішені.	2
31.	Гормони гіпоталамусу та гіпофізу	2
32.	Дослідження молекулярно-клітинних механізмів дії стероїдних гормонів на клітини-мішені.	2
33.	Дослідження ролі тиреоїдних гормонів та біогенних амінів в регуляції метаболічних процесів	2
34.	Гормони підшлункової залози. Гормони травного каналу	2
35.	Гормональна регуляція гомеостазу кальцію	2
36.	Фізіологічно активні ейкозаноїди	2
37.	Дослідження процесу перетравлення поживних речовин: білків, вуглеводів у травному тракті.	2
38.	Дослідження процесу перетравлення поживних речовин: ліпідів у травному тракті. Контрольна робота. Модуль № 4.	2
Змістовий модуль 12. Біохімія та патобіохімія крові та імунних процесів		
39.	Дослідження білків плазми крові: білків гострої фази запалення, власних та індикаторних білків	4
40.	Дослідження кислотно-основного стану крові та дихальної функції еритроцитів. Патологічні форми гемоглобінів	2
41.	Дослідження азотистого обміну та небілкових азотовмісних компонентів крові – кінцевих продуктів кат-му гему.	2
42.	Дослідження біохімічних закономірностей реалізації імунних процесів. Імунодефіцитні стани	2
Змістовий модуль 13. Функціональна та клінічна біохімія органів і тканин		
43.	Біохімія печінки. Патобіохімія жовтяниць	2
44.	Дослідження нормальних і патологічних компонентів сечі.	2
45.	Біохімія м'язів та м'язового скорочення.	2
46.	Біохімія сполучної тканини	2
47.	Біохімія кісткової тканини. Фактори ризику остеопорозу	2
48.	Біохімія нервової тканини	2
49.	Підсумковий модульний контроль Модуль 4,5. Молекулярна біологія. біохімія міжклітинних комунікацій. біохімія тканин та фізіологічних функцій.	2
Всього		100

7. Теми лабораторних занять.

Лабораторні заняття програмою не передбачені.

8. Самостійна робота

I КУРС

Модуль 1

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структурні формули біоорганічних сполук, схеми будови біополімерів та їх структурних компонентів.	3
2	Стереохімічна будова біоорганічних сполук, оптична активність біоорганічних сполук.	3
3	Будова, реакційна здатність та біологічна роль альдегідів та кетонів, карбонових кислот та їх похідних. Вищі жирні кислоти: будова та біологічне значення.	4
4	Склад та будова «кетонових» тіл, шляхи утворення в організмі, лабораторні методи визначення.	4
5	Будова неоміляємих ліпідів, поняття про багатоатомні спирти та їх біологічне значення у побудові складних ліпідів (сфінголіпідів та гліколіпідів); їх значення у побудові біомембран.	4
6	Біологічно важливі хімічні властивості α -амінокислот, що забезпечують їх функціональні властивості та метаболічні перетворення.	4
7	Будова та біологічна роль глікозаміногліканів: (гіалуронова кислота, хонроїтинсульфат, гепарин).	4
8	Будова та біологічна роль у складі гіалуронової кислоти, хондроїтинсульфатів та гепарину.	4
9	Будова та властивості гетероциклічних сполук, що лежать в основі будови біологічно важливих речовин та лікарських засобів.	4
10	Будова та біохімічні функції вільних нуклеотидів: нуклеотиди-коферменти; циклічні нуклеотиди 3', 5'-цАМФ та 3', 5'-цГМФ	4
11	Фізіологічно активні сполуки – вітаміни, ферменти, нейромедіатори (ГАМК, ацетилхолін) – загальні поняття	4
12	Аналіз відповідності вітамінів біохімічним функціям, які вони виконують в організмі.	4
13	Підготовка до підсумкового контролю модуля №1.	4
	Всього:	50

2 КУРС

№	Тема	Години
1	Обґрунтування та клініко-діагностичне значення змін біохімічних показників, які визначаються у клініці.	2
2	Принципи визначення активності ферментів у біологічних рідинах	2
3	Інтерпретація графіків залежності швидкості ферментативної реакції від концентрації субстрату, ферменту, зміни рН та температури середовища.	2

4	Ензимодіагностика. Діагностичне значення визначення зміни кількісного вмісту та активності ізоферментів при патологіях.	2
5	Роль кофакторів та коферментних вітамінів та їх активних похідних у прояві каталітичної активності ферментів.	2
6	Біологічні властивості жиророзчинних вітамінів у метаболічних процесах в нормі та при патологіях.	2
7	Методи оцінки метаболітів обміну речовин. Визначення та пояснення значення коефіцієнта фосфорилування для реакцій аеробного окислення субстратів згідно типу коферменту або простетичної групи ферменту. Інгібітори та роз'єднувачі окисного фосфорилування.	2
8	Механізм дії білково-пептидних, стероїдних, тиреоїдних гормонів та катехоламінів на клітини-мішені. Підготовка до контрольної роботи. Модуль №2.	2
9	Клініко-діагностичне значення виявлення метаболітів анаеробного окислення глюкози за фізіологічних та патологічних станів.	2
10	Побудова схем альтернативних шляхів обміну глюкози.	2
11	Спадкові порушення біосинтезу ферментів метаболізму глікогену. Особливості метаболізму вуглеводних компонентів глікокон'югатів та генетичні порушення їх обміну.	2
12	Оцінка стану вуглеводного обміну за біохімічними показниками в нормі та при патологіях	2
13	Метаболізм кетонових тіл в умовах патології; механізми надмірного зростання вмісту кетонових тіл при цукровому діабеті та голодуванні.	2
14	Принципи методів визначення фосфоліпідів у гомогенізатах тканин та загальних ліпідів у сироватці крові. Сфінголіпідози – генетичні аномалії обміну сфінголіпідів. Лізосомальні хвороби.	2
15	Обмін холестеролу в організмі. Основні шляхи біотрансформації та екскреції холестеролу.	1
16	Оцінка стану ліпідного обміну в нормі та при патологіях. Зміни в системі циркуляторних транспортних ліпідів: ХМ, ЛПДНЩ, ЛПНЩ, ЛПВЩ, пояснювати їх функціональне значення	2
17	Підготовка до підсумкового контролю. Модуль № 3.	2
18	Дослідження порушень обміну аміно кислот при вроджених і набутих вадах метаболізму за біохімічними показниками	2
19	Складання схем циркуляторного транспорту амоніаку в організмі. Аналіз зміни в системах знешкодження амоніаку при генетичних аномаліях ферментів його метаболізму	2
20	Клініко-біохімічна характеристика порушень обміну сечової кислоти	2
21	Наслідки геномних, хромосомних та генних мутацій. Механізм дії найбільш поширених мутагенів.	2

22	Вплив фізіологічно активних сполук на процеси трансляції	2
23	Аналіз біохімічних показників, які характеризують обмін вуглеводів, білків і ліпідів при порушеннях функціонування ендокринних залоз	2
24	Патології щитоподібної залози; особливості порушень метаболічних процесів за умов гіпер- та гіпотиреозу. Механізми виникнення ендемічного зобу та його попередження	1
25	Розподіл іонів кальцію в організмі, форми кальцію в плазмі крові людини. Вклад кісткової тканини, тонкої кишки та нирок в гомеостаз кальцію. Підготовка до контрольної роботи №4.	2
26	Біохімічні основи функціонування систем регуляції тиску крові. Застосування гіпотензивних лікарських засобів – інгібіторів ангіотензинперетворюючого ферменту	2
27	Спадкові та набуті порушення судинно-тромбоцитарного та коагуляційного гомеостазу. Лікарські засоби, що впливають на процеси фібринолізу. Активатори плазміногену та інгібітори плазміну	2
28	Діагностична роль білків гострої фазизапалення та індикаторних ферментів плазми крові за норми та при патологіях	2
29	Дослідження показників азотного обміну та зміни вмісту азотовмісних небілкових компонентів крові	2
30	Аналіз диференційних змін біохімічних показників крові та сечі (вільний, кон'югований білірубін) з метою оцінки патобіохімії жовтяниць	2
31	Біохімічні основи процесів детоксикації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. За біохімічними показниками оцінювати детоксикаційну функцію печінки	2
32	Аналіз порушень, що виникають у функціонуванні імунної системи людини. Первинні та вторинні імунодефіцити	2
33	Молекулярні механізми скорочення скелетних, гладеньких та серцевого м'язу. Порівняльна характеристика	1
34	Підготовка до підсумкового контролю. Модуль № 5.	2
	Всього:	65

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються у вигляді написання науково-дослідної роботи студентів за тематикою дисципліни, що вивчається, у межах кожного змістового модуля. Індивідуальні завдання носять творчий, пошуковий характер, сприяють розвитку пізнавальної активності студентів.

10. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студентів виконується у вигляді підготовки до практичних занять (підготовка теоретичних питань, виконання ситуаційних задач, опанування

навичками згідно з темою заняття, написання рефератів, створення електронних варіантів схем та навчальних таблиць, створення мультимедійних презентацій, анімацій, фільмів, моделей, участь у науковому дослідженні тощо).

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється у ході вивчення конкретної теми для визначення рівня сформованості окремої навички або вміння, якості засвоєння певної порції навчального матеріалу шляхом спостереження за навчально-пізнавальною діяльністю студентів на заняттях, усного опитування, письмового контролю знань і умінь за допомогою письмових робіт (письмові відповіді на питання, реферати, вирішення ситуативних задач), дискусій, рольових ігор з теми заняття та тестового контролю з використанням набору стандартизованих завдань.

Рубіжний контроль передбачає підсумок балів, отриманих під час поточного контролю.

Підсумковий контроль передбачає підсумок результатів рубіжного контролю, індивідуальної роботи та: заліку (2-й семестр), підсумкового модульного контролю (3-й семестр) та екзамену (4-й семестр).

12. Форма підсумкового контролю успішності навчання.

Формою підсумкового контролю знань є: залік (2-й семестр), підсумковий модульний контроль (3-й семестр) та екзамен (4-й семестр).. Підсумковий контроль засвоєння навчальної дисципліни здійснюється по її завершенні на останньому занятті із дисципліни (3-й семестр) та в окремі години для заліку (2-й семестр) і екзамену (4-й семестр). Заліки і іспити проводяться за розкладом. Загальна оцінка виставляється спочатку в іспитову відомість, а потім у залікову книжку студента.

13. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінка з дисципліни визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності (у балах), що виставляються на кожному навчальному занятті за відповідною темою, та кількістю балів за результатами підсумкового контролю знань. Для зарахування дисципліни студент має виконати вимоги навчальної програми та отримати за поточну діяльність бал не менше 60% від максимальної суми балів (для 200 бальної шкали – не менше 120 балів)

Розподіл балів, які отримують студенти

Семестр II											Сума	Підсумковий контроль залік
Поточне тестування, захист тем лабораторних робіт та самостійна робота												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10		120	80
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
Семестр III											200	ПМК
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12			
T11	T12	T13	T14	T15	T16							
12	12	14	14	14	14							
Семестр IV												

Поточне тестування, захист тем лабораторних робіт та самостійна робота										Сума	Підсумковий контроль
											екзамен
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	120	80
6	6	6	6	6	7	7	7	7	7		
T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18				
7	7	7	7	7	7	7	7				

Оцінювання поточної навчальної діяльності

Загальна оцінка навчальної діяльності студента на кожному занятті є комплексною і проставляється викладачем на заключному етапі заняття до “Журналу обліку відвідувань та успішності студентів”, старостою – до “Відомості обліку успішності і відвідування занять студентами” у вигляді оцінок за традиційною чотирибальною шкалою: «5», «4», «3», «2» та у балах.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
від 120 до 200 балів	“зараховано”
менше 120 балів	“не зараховано” з можливістю повторного складання
менше 120 балів після 1 складання та 2 перескладань	“не зараховано” з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

На останньому тематичному навчальному занятті з дисципліни після закінчення вивчення теми заняття, викладач навчальної групи оголошує суму балів, яку кожен студент групи набрав за результатами поточного контролю. Студент отримує оцінку “зараховано”, якщо він не має пропусків навчальних занять і набрав кількість балів не меншу, ніж мінімальну; оцінку “не зараховано” – якщо студент має невідпрацьовані пропуски практичних занять чи лекцій, або сумарна кількість балів за поточний контроль менша, ніж мінімальна.

Студенти, які отримали оцінку “не зараховано”, після відпрацювань пропущених занять в обов’язковому порядку складають основні (базові) питання (усно або письмово) з навчальної дисципліни під час індивідуально-консультативної роботи викладача відповідної академічної (семестрової) групи. Повторне складання заліку дозволяється не більше 2-х разів і здійснюється за направленням деканату.

Підсумкове складання екзамену (заліку)

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
180-200	A	відмінно	зараховано
160-179	B	дуже добре	
150-159	C	добре	
130-149	D	задовільно	
120-129	E	достатньо	
70-119	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	

1-69	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)	не зараховано
------	---	--	---------------

Кількість балів з дисципліни, яка нарахована студентам, конвертується у 4-ри бальну шкалу таким чином:

Оцінка ECTS	Оцінка за 4-ри бальною шкалою
A	«5»
B, C	«4»
D, E	«3»
FХ, F	«2»

Оцінка з дисципліни FХ, F («2») виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни після завершення її вивчення.

Оцінка FХ («2») виставляється студентам, які набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність, але яким не зарахований підсумковий модульний контроль. Ці студенти мають право на перескладання підсумкового модульного контролю. Повторне складання підсумкового модульного контролю дозволяється не більше 2-ох разів.

Оцінка F («2») виставляється студентам по завершенні вивчення дисципліни, які не виконали навчальну програму хоча б з одного модуля або відвідали усі аудиторні заняття з модуля, але не набрали мінімальну кількість балів за поточну навчальну діяльність і не допущені до складання підсумкового модульного контролю. Ці студенти мають право на повторне вивчення відповідного модуля. Рішення приймається керівництвом ВНЗ відповідно до нормативних документів, затверджених в установленому порядку.

14. Методичне забезпечення

Зміст підготовки фахівців зумовлюється системою розроблених в університеті та узгоджених в установленому порядку навчально-методичних документів зі спеціальності (навчально-методичний комплекс спеціальності – НМКС) та з окремих дисциплін (навчально-методичний комплекс дисципліни – НМКД).

НМКС включає: концепцію підготовки фахівців; стандарти вищої освіти; робочі навчальні програми дисциплін.

НМКД включає: примірну програму навчальної дисципліни, робочу навчальну програму дисципліни; плани практичних занять; завдання для самостійної роботи студентів; систему контролю знань (перелік питань до заліку, критерії оцінки, регламент проведення заліку з дисципліни); перелік програмних питань; список рекомендованої літератури; матеріали методичного забезпечення (методичні вказівки до практичних занять тощо); інструкції до використання технічних засобів навчання.

15. Перелік питань для підготовки до підсумкового контролю

1. Предмет і задачі біохімії. Роль біохімії в клінічній медицині і розвитку фармації
2. Класифікація альфа-амінокислот. Структура та фізико-хімічні властивості амінокислот. Замінні й есенціальні амінокислоти
3. Класифікація простих білків та їх функції

4. Рівні структурної організації білкових молекул
5. Фізико-хімічні властивості глобулярних та фібрилярних білків. Розчинність білків та їх методи осадження. Методи виділення, очистки та кількісного визначення білків
6. Білки та амінокислоти як фармацевтичні препарати
7. Класифікація складних білків та їх функції в організмі людини
8. Будова простих та складних ферментів. Особливості структури активного центру простих та складних ферментів. Хімічна природа кофакторів ферментів
9. Класифікація та номенклатура ферментів
10. Загальні властивості ферментів
11. Сучасні теорії механізму дії ферментів
12. Основні закономірності кінетики ферментативних реакцій
13. Фактори регуляції активності ферментів. Активатори та інгібітори
14. Методи виділення, очистки та кількісного визначення активності ферментів
15. Ізоферменти. Значення дослідження в клініці
16. Ферменти як лікарські засоби
17. Ензимотерапія, ензимодіагностика та ензимопатологія
18. Загальні уявлення про обмін речовин та енергії людини
19. Стадії катаболізму для екзогенних і ендогенних субстратів в організмі людини
20. Сучасні уявлення про стадії тканинного дихання, структуру й функцію переносників електронів у дихальному ланцюзі мітохондрій
21. Сучасні уявлення про механізм окисного фосфорилування. Структура і функція H^+ -АТФ-синтази. Пункти спряження окислення й фосфорилування у дихальному ланцюзі
22. Регуляція тканинного дихання. Інгібітори тканинного дихання. Дихальний контроль
23. Роз'єднувачі окисного фосфорилування
24. Фармацевтичні препарати – інгібітори тканинного дихання та роз'єднувачі окисного фосфорилування
25. Класифікація та функції вуглеводів в організмі людини. Структура основних представників вуглеводів
26. Перетравлення та всмоктування вуглеводів у шлунково-кишковому тракті. Добова потреба
27. Анаеробний гліколіз: хімічні реакції, регуляція, енергетичний баланс, біологічна роль
28. Аеробне окислення моносахаридів: етапи, регуляція, енергетичний баланс, біологічна роль. Човникові системи транспорту відновлювальних еквівалентів гліколітичного НАДН в мітохондріях
29. Метаболізм глікогену та його регуляція
30. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози та його біологічне значення в обміні речовин
31. Гормональна регуляція обміну вуглеводів
32. Патологічні стани, які пов'язані з порушенням обміну вуглеводів. Цукровий діабет I типу
33. Вуглеводи та їх похідні як лікарські препарати. Синтетичні антигіперглікемічні фармацевтичні препарати
34. Методи дослідження показників крові та сечі при порушеннях обміну вуглеводів

35. Загальна характеристика, класифікація та біологічна роль ліпідів. Добова потреба
36. Механізм та умови перетравлення та всмоктування ліпідів у шлунково-кишковому тракті
37. Ліпопротеїни крові: класифікація, структура, біологічна роль, обмін в організмі, методи дослідження
38. Тканинний ліполіз: локалізація в організмі, умови стимуляції, регуляція та подальше окиснення гліцерину та жирних кислот
39. Окислення вищих жирних кислот: хімізм, енергетичний баланс, біологічне значення процесу. Роль коензиму А, карнітину в обміні вищих жирних кислот
40. Загальна характеристика складу та функції пальмітатсинтазного комплексу. Роль НАДФН у синтезі вищих жирних кислот; джерела його утворення
41. Кетоніві тіла: структура, біологічне значення їх утворення та розпад
42. Біосинтез холестеролу: етапи, регуляція, біологічне значення
43. Шляхи катаболізму холестеролу в організмі людини та їх біологічне значення
44. Вплив гормонів на обмін ліпідів
45. Порухення обміну ліпідів. Механізми розвитку атеросклерозу судин
46. Застосування фармацевтичних препаратів для корекції порушень обміну ліпідів
47. Клініко-діагностичне значення дослідження вмісту загального білку, глюкози, холестеролу, ліпопротеїнів низької щільності у сироватці крові
48. Клініко-діагностичне значення дослідження активності амілази, вмісту пірувату, присутності кетонівих тіл у сечі
49. Реакції на білки і амінокислоти: біуретова реакція, реакція Фоля, сульфосаліцилова проба. Принципи методів.
50. Кількісне визначення білка в сироватці крові біуретовим методом. Принцип методу, норма, клініко-діагностичне значення.
51. Поясніть основні принципи вивчення дії ферментів на прикладі амілази слини (використання йодної проби на крохмаль і реакції Троммера).
52. Поясніть термолабільність ферментів на прикладі вивчення цієї властивості у амілази слини. Накресліть графік залежності активності ферменту від температури середовища.
53. Накресліть графік залежності активності ферменту від рН середовища за наслідками визначення активності амілази слини. Поясніть його.
54. Докажіть відносну специфічність амілази слини. Які ще види специфічності характерні для ферментів?
55. Поясніть вплив модуляторів на активність ферментів на прикладі зміни активності амілази слини в присутності натрію хлориду і купрум (II) сульфату.
56. Вивчення впливу концентрації ферменту (амілази слини) на швидкість ферментативної реакції. Принцип методу
57. Визначення активності діастази (амілази) сечі. Принцип методу, норма і клініко-діагностичне значення.
58. Визначення активності холінестерази сироватки крові. Принцип методу, норма і клініко-діагностичне значення.
59. Принцип методу вивчення активності сукцинатдегідрогенази м'язів. Вкажіть локалізацію цього ферменту циклу Кребса в мітохондріях.
60. Інгібування ферментів ЦТК маленовою кислотою (на прикладі сукцинатдегідрогенази м'язів). Назвіть тип інгібування. Яким чином можна

позбавитися негативної дії малонової кислоти? Накресліть графік залежності активності ферментів ЦТК від концентрації субстрату без малонової кислоти і в її присутності.

61. Визначення глюкози в розчині реакцією Троммера: принцип методу.
62. Визначення глюкози крові глюкозооксидазним методом. Принцип методу, нормальний вміст глюкози в крові людини.
63. Визначення фруктози реакцією Селіванова. Принцип методу.
64. Визначення кінцевого продукту анаеробного гліколізу - молочної кислоти - методом Уффельмана. Принцип методу.
65. Визначення ацетону (кетонівих тіл) у сечі реакціями з нітропрусидом натрію та ферум (III) хлоридом. Виявлення кетонівих тіл у крові та сечі. Принципи методів. Значення визначення кетонівих тіл у крові та сечі для медицини.
66. Визначення ацетону йодоформною реакцією.
67. Визначення вмісту піровиноградної кислоти в біологічних рідинах колориметричним методом. Пояснити принцип. Як будується калібрувальна крива?
68. Кількісне визначення ЛПНП у сироватці крові. Принцип методу.
69. Визначення холестерину методом Ілька (з реактивом Лібермана-Бурхарда). Принцип методу. Який нормальний вміст холестерину в крові людини?

16. Рекомендована література

Базова

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. Вид.: ВСВ "Медицина", 2016. – 544 с.
2. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В.Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
3. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 1. Біоорганічна хімія (ВНЗ IV р. а.) / за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. Вид.: ВСВ "Медицина", 2014. – 272 с. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21COLORTERMS=0&S21STR=
4. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2013. - 744 с.
5. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=M=&S21COLORTERMS=0&S21STR= Біологічна та біоорганічна хімія [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. О. Мардашко, Л. М. Миронович, Г. Ф. Степанов ; Одес. нац. мед. ун-т. - О. : Одеський мед університет, 2011. - 235 с.

Додаткова:

1. Функціональна біохімія [Текст] : навчальний посібник для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А.Л.Загайко [та ін.]. - Харків. :НФаУ, 2010. - 219 с.

2. Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження [Текст] : підручник для студ. вищих мед. навч. закл. I-II рівнів акредитації / О. Я. Склярів [та ін.]. - К. : Медицина, 2009. - 352 с.
3. Біологічна хімія [Текст] : підруч. для студ. вищ. мед. навч. закл. IV рівня акредитації / Ю. І. Губський. - Вид. 2-ге. - К. ; Вінниця : НОВА КНИГА, 2009. - 664 с
4. Биологическая химия [Текст]: учебник / под ред. А.Д.Тагановича. – Минск: Асар, М: Издательство БИНОМ, 2008. – 688 с.
5. Щербак И.Г. Биологическая химия: Учебник. – СПб.: Издательство СПбГМУ, 2005. – 480 с.
6. Губський Ю.І. Біологічна хімія. - Київ-Тернопіль: Укрмед- книга, 2000. - 508 с.
7. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Підручник .- Тернопіль: Укрмедкнига, 2002.-744 с.
8. Клінічна біохімія./ За ред О.Я. Склярів. Видавництво К.: Медицина, 2006.- 432 с.
9. Николаев А.Я. Биологическая химия. - М.: Мед. информац. агентство, 1998. - 496 с.
10. Біологічна хімія: тести та ситуаційні задачі за редакцією О.Я. Склярів, Видавництво “Медицина”, Київ, 2010.-360с.
11. Практикум з біологічної хімії за редакцією професора О.Я. Склярів, Видавництво “Здоров’я”, К.: 2002.-298с.
12. Біохімічний склад рідин організму та їх клініко-діагностичне значення за ред. професора О.Я. Склярів, вид. К.: “Здоров’я”, 2004.-191с.
13. Біохімічні показники в нормі і при патології / за ред. О.Я. Склярів – К. : Медицина, 2007. – 320 с.

17. Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт НМУ імені О.О. Богомольця www.nmu.edu.ua.
2. Міністерство охорони здоров’я України <http://moz.gov.ua/ua/portal/>.
3. Міністерство освіти і науки України <http://www.mon.gov.ua/>.

18. Словник дисципліни

Українською мовою	Російською мовою	Англійською мовою
Термохімія	Термохимия	Thermochemistry
Термодинаміка	Термодинамика	Thermodynamics
Ентальпія	Энтальпия	Enthalpy
Ентропія	Энтропия	Entropy
Енергія Гіббса	Энергия Гиббса	Gibbs Energy
Кінетика	Кинетика	Kinetics
Енергія активації	Энергия активации	The activation energy
Антиоксиданти	Антиоксиданты	Antioxidants
Фотосинтез	Фотосинтез	Photosynthesis
Ферменти	Ферменты	Enzymes
Каталізатори	Катализаторы	Catalyst
Хімічна рівновага	Химическое равновесие	Chemical equilibrium
Константа хімічної рівноваги	Константа химического равновесия	Constant of chemical balance
Моль	Моль	Mole
Еквівалент	Эквивалент	Equivalent

Дисперсні системи організму	Дисперсные системы организма	Disperse systems of the body
Колігативні властивості	Коллигативные свойства	Colligative properties
Ідеальні розчини	Ідеальные растворы	Ideal solutions
Осмо́с та осмотичний тиск	Осмо́с и осмотическое давление	Osmosis, osmotic pressure
Ізотонічні розчини	Изотонические растворы	Isotonic solutions
Кріометрія	Криометрия	Cryometry
Ебуліометрія	Эбулиометрия	Ebuliometry
Осмометрія	Осмометрия	Osmometry
Плазмоліз	Плазмолиз	Plasmolysis
Гемоліз	Гемолиз	Hemolysis
Електроліт	Электролит	Electrolyte
Дисоціація	Диссоциация	Dissociation
Іонний добуток води	Ионное произведение воды	The ionic product of water
Гідроліз	Гидролиз	Hydrolysis
Буферні розчини	Буферные растворы	Buffer solutions
Титриметричний аналіз	Титриметрический анализ	Titration
Будова атомів	Строение атомов	The structure of atoms
Хімічний зв'язок	Химическая связь	Chemical bond
Гібридизація	Гибридизация	Hybridization
Диполь	Диполь	Dipole
Іонний зв'язок	Ионная связь	Ionic bond
Міжмолекулярні взаємодії	Межмолекулярное взаимодействие	Intermolecular interactions
Біогенні елементи	Биогенные элементы	Nutrients
Біологічна роль	Биологическая роль	Biological role
Мікроелементи	Микроэлементы	Micronutrients
Органогени	Органогены	Organogenic
Реакції комплексоутворення	Реакции комплексообразования	Complexation reactions
Комплексо́ни	Комплексоны	Chelators
Хелатотерапія	Хелатотерапия	Chelation
Електродні потенціали	Электродные потенциалы	Electrode potentials
Гальванічні елементи	Гальванические элементы	Galvanic cells
Дифузійний потенціал	Дифузионный потенциал	Difuzion potential
Окисно-відновні реакції	Окислительно-восстановительные реакции	The oxidation-reduction reactions
Поверхневі явища	Поверхностные явления	Surface phenomena
Поверхневий натяг	Поверхностное натяжение	Surface tension
Адсорбція	Адсорбция	Adsorption
Іонообмінники	Ионообменники	Ion exchangers
Хроматографія	Хроматография	Chromatography
Дисперсні системи	Дисперсионные системы	Dispersion system
Колоїдний стан	Коллоидное состояние	Colloidal systems
Діаліз	Диализ	Dialysis
Коагуляція	Коагуляция	Coagulation
Структура білків	Структура белков	The structure of proteins
Тиксотропія	Тиксотропия	Thixotropy
Синерезис	Синерезис	Syneresis
Мембранна рівновага	Мембранное равновесие	Membrane balance
Ізоелектричний стан білка	Изоэлектрическое состояние белка	Protein isoelectric state