



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ НА-
ЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
Факультет медико-фармацевтичних технологій
**Кафедра клінічної лабораторної діагностики, мікро-
біології та біологічної хімії**

БІОХІМІЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА
освітнього компонента

підготовки _____ перший (бакалаврський) рівень вищої освіти _____
галузі знань _____ 22 Охорона здоров'я _____
спеціальності _____ 224 Технології медичної діагностики і лікування _____
освітньої програми _____ Лабораторна діагностика _____
спеціалізації (й) _____

Робоча програма освітнього компонента **Біохімія** спеціальності 224 Технології медичної діагностики і лікування освітньої програми Лабораторна діагностика здобувачів вищої освіти 2 курсу денної форми навчання.

Розробники:

КРАВЧЕНКО Віра, зав. кафедрою клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії;

ГАЛУЗІНСЬКА Любов, доцент закладу вищої освіти кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії;

ТКАЧЕНКО Оксана, доцент закладу вищої освіти кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії.

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри *клінічної лабораторної діагностики, мікробіології та біологічної хімії*.

Протокол від «02» вересня 2024 року № 1

Зав. кафедри



Віра КРАВЧЕНКО

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з біомедичних освітніх компонент

Протокол від «05» вересня 2024 року № 1

Голова профільної комісії



Надія КОНОНЕНКО

1. Опис освітнього компонента

Мова навчання: українська

Статус освітнього компонента: обов'язкова

Пререквізити вивчення освітнього компонента: знання отримані з анатомії, фізіології, патофізіології, біоорганічної хімії, медичної хімії, внутрішньої медицини

Предметом вивчення освітнього компонента «Біохімія» є хімічні і фізико-хімічні процеси, результатом яких є розвиток і функціонування живих систем усіх рівнів організації.

Інформаційний обсяг освітнього компонента. На вивчення освітнього компонента відводиться **105 годин 3,5 кредитів ECTS.**

2. Мета та завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента «Біохімія» є надання здобувачам вищої освіти загальних уявлень про молекулярні основи життєдіяльності: хімічний склад органічних сполук і природу метаболічних процесів, що відбуваються в організмі людини; формування знань про біохімічні механізми регуляції у живих системах та їх порушення.

Основними **завданнями** освітнього компонента «Біохімія» є визначити місце біохімії у системі освітніх компонентів; сформувати знання про будову сполук, що входять до складу живих організмів та взаємозв'язок з їх біологічними функціями; надати сучасне уявлення про принципи структурної організації основних класів біомолекул – білків, ліпідів, нуклеїнових кислот, тощо; сформувати знання закономірностей вивільнення, акумуляції та споживання енергії в біологічних системах; формування знань про основні метаболічні шляхи в організмі, їх взаємозв'язок і молекулярні механізми регуляції; сформувати поняття про молекулярні основи передачі генетичної інформації, біосинтезу білка та механізми їх регуляції; ознайомити з сучасними методами біохімічної діагностики стану метаболізму організму; сформувати навички наукового аналізу та узагальнення явищ та фактів, що спостерігаються; забезпечити теоретичною базою для вивчення інших медико-біологічних та клінічних освітніх компонентів: фармакотерапії, клінічної фармакології, клінічної імунології, клінічної генетики, тощо.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітня компонента «Біохімія» забезпечує набуття здобувачами освіти компетентностей:

- *загальні:*

ЗК 2. Здатність спілкуватися державною мовою, як усно, так і письмово.

ЗК 5. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Навики здійснення безпечної діяльності.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

- *фахові:*

ФК 1. Здатність здійснювати безпечну професійну практичну діяльність згідно з протоколами, рекомендаціями щодо безпеки та діючим законодавством.

ФК 12. Готовність до безперервного професійного розвитку.

ФК 14. Готовність виконувати точно та якісно дослідження, удосконалювати методики їх проведення та навчати інших.

Інтегративні кінцеві *програмні результати навчання* (ПРН), формуванню яких сприяє освітній компонент:

ПРН 1. Проводити підготовку оснащення робочого місця та особисту підготовку до проведення лабораторних досліджень, з дотриманням норм безпеки та персонального захисту, забезпечувати підготовку до дослідження зразків різного походження та їх зберігання.

ПРН 2. Визначати якісний та кількісний склад речовин та їх сумішей. Демонструвати використання знань про морфологічні зміни тканин і органів для діагностики патологічних станів, виявляти помилкові результати та вживати заходи щодо їх корекції.

ПРН 3. Застосовувати сучасні комп'ютерні та інформаційні технології для професійного розвитку. Спілкуватися усно та письмово українською та іноземною мовами в предметній області, дотримуватися

правил медичної етики та деонтології у професійному середовищі.

ПРН 13. Виконувати кількісні та якісні біохімічні дослідження, інтерпретувати їх результати.

знати:

- склад, структурну організацію, фізико-хімічні властивості, методи виділення та очистки білків;
- класифікацію та характеристику простих і складних білків, значення найбільш важливих представників;
- класифікацію, структуру, фізико-хімічні властивості та функції вуглеводів та ліпідів, значення найбільш важливих представників;
- значення вітамінів для організму людини, їх класифікацію та номенклатуру, їх хімічну будову, ознаки гіпо- та авітамінозу;
- хімічну природу ферментів та їх властивості як біокаталізаторів, а також класифікацію та номенклатуру ферментів, специфічність їх дії;
- значення ендокринної системи для організму людини, а також класифікацію, хімічну природу і властивості гормонів;
- біохімічні основи біосигналіngu та рецепції. Механізми передачі сигналу в середину клітини;
- види біологічного окиснення, структурну організацію мітохондрій;
- основні процеси метаболізму вуглеводів в аеробних та анаеробних умовах, хімізм цих перетворень;
- особливості травлення ліпідів у відділах ШКТ, емульгування ліпідів;
- етапи β -окиснення карбонових кислот, окиснення гліцерину, біосинтезу кетонових тіл, біосинтезу холестерину;
- травлення білків на різних етапах у відділах ШКТ; гниття білків у товстому кишечнику;
- трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання амінокислот; етапи біосинтезу сечовини;
- перебіг процесів розпаду та синтезу гему хромопротеїнів, а також азотистих основ (нуклеозидів, нуклеотидів) нуклеїнових кислот;
- основні принципи генетичної інформації, біосинтезу білка та механізмів їх регуляції.

вміти:

- аналізувати стан та перспективи розвитку біохімії, використання її досягнень в діагностиці;
- пояснювати склад, структурну організацію, фізико-хімічні властивості, методи виділення та очистки білків;
- трактувати чисельні функції та біологічні властивості білків та пептидів;
- пояснювати класифікацію та характеристику білків, значення окремих представників;
- аналізувати склад і будову вуглеводів та ліпідів, їх класифікацію. Пояснювати біологічне значення вуглеводів та ліпідів, їх розповсюдження;
- пояснювати значення вітамінів для організму людини, їх класифікацію та номенклатуру, їх хімічну будову та участь вітамінів у біохімічних процесах в органах і тканинах; пояснювати ознаки гіпо- та авітамінозів;
- аналізувати гіпотези механізму дії ферментів, стадії ферментативного каталізу, види гальмування роботи ферментів;
- пояснювати значення ендокринної системи для організму людини, а також класифікацію, хімічну природу і властивості гормонів;
- трактувати механізми модифікуючої дії гормонів на метаболічні процеси в клітинах-мішенях;
- аналізувати характер регулюючого впливу гормонів гіпоталамусу, гіпофізу та епіфізу, а також гормонів периферичних ендокринних залоз на органи та тканини-мішені;
- аналізувати енергетичні ресурси організму людини, фази вивільнення енергії із поживних речовин;
- трактувати основні положення хеміосмотичної гіпотези механізму окиснювального

фосфорилування, вплив різних (в т.ч. лікарських) факторів на окиснення речовин та утворення АТФ;

- аналізувати та пояснювати етапи перетравлювання оліго- та полісахаридів в різних відділах ШКТ. Тракувати механізми перетворення вуглеводів в аеробних та анаеробних умовах; хімізм цих перетворень;
- пояснювати особливості перетравлення ліпідів у відділах ШКТ у різному віці людини; емульгування ліпідів;
- етапи β -окиснення карбонових кислот, окиснення гліцерину, біосинтезу кетонів тїл, біосинтез холестерину;
- пояснювати перетравлення білків на різних етапах у відділах ШКТ; гниття білків у товстому кишечнику;
- аналізувати шляхи використання вільних амінокислот в організмі людини (процеси трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання амінокислот; етапи біосинтезу сечовини);
- трактувати перебіг процесів розпаду та синтезу гему хромопротеїнів, а також азотистих основ (нуклеозидів, нуклеотидів) нуклеїнових кислот;
- аналізувати характер порушень при жовтяницях, порфіріях і подагрі в організмі людини;
- аналізувати шляхи помноження та передачі спадкової інформації;
- пояснювати властивості генетичного коду;
- пояснювати ознаки гіпо- та авітамінозів та механізми їхньої корекції;

володіти:

- технологіями проведення біохімічного аналізу та оцінки його результатів;
- методами кількісного визначення білків, глюкози, холестеролу, білірубину та сечовини в сироватці крові;
- методами якісного аналізу біомолекул – амінокислот, вуглеводів, ліпідів та вітамінів;
- технологіями аналізу складу складних біомолекул;
- методами визначення активності ферментів;
- технологіями трактовки результатів, одержаних на основі методів біологічної хімії.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	сем.	пз	лаб.	с. р
Модуль 1 Структура та метаболізм основних класів біомолекул Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.						
Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	11	2	—	6	—	3
Тема 2. Класифікація, будова та функції складних білків.	11	2	—	6	—	3
Тема 3. Вітаміни: номенклатура та класифікація, біологічні функції. Гіповітамінози, гіпервітамінози.	11	2	—	6	—	3
Тема 4. Ферменти та їх значення для клінічної біохімії.	11	2	—	6	—	3
Тема 5. Гормональна регуляція процесів обміну речовин. Контроль ЗМ1.	10	2	—	6	—	2
Разом за змістовий модулем 1	54	10	—	30	—	14
Змістовий модуль 2. Метаболізм основних класів біомолекул.						
Тема 6. Вступ до обміну речовин.	14	2	—	6	—	5

Тема 7. Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.	13	2	–	6	–	5
Тема 8. Метаболізм простих та складних білків.	12	2	–	6	–	4
Тема 9. Перенос генетичної інформації. Механізм біосинтезу білка. Контроль ЗМ 2	12	2	–	5	–	5
Разом за змістовий модулем 2	50	7	–	23	–	19
Семестровий диф.залік з модуля 1	1		–	1	–	–
<i>Усього годин</i>	105	18	–	54	–	33

5. Зміст програми освітнього компонента

Модуль 1 Структура та метаболізм основних класів біомолекул

Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул

Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.

Загальна характеристика білків. Будова, номенклатура та класифікація амінокислот. Утворення пептидів та білків, особливості пептидного зв'язку. Біологічна роль окремих природних пептидів. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури білкової молекули. Неструктуровані та доменні білки. Конформаційна рухливість білків. Класифікація і біологічна роль простих білків. Молекулярна маса, амфотерні властивості білків, ізоелектрична точка (ІЕТ). Розчинність білків, висолювання та колоїдні властивості білків. Осмотичні властивості білків. Діаліз та його використання в практичній медицині.

Тема 2. Класифікація, будова та функції складних білків.

Класифікація і характеристика складних білків. Розповсюдження та біологічна роль хромо-, гліко-, ліпо-, фосфо- та металопротеїнів. Характеристика і біологічна роль нуклеопротеїнів. Хімічна будова, класифікація, розповсюдження, біологічна роль нуклеїнових кислот.

Тема 3. Вітаміни: номенклатура та класифікація, біологічні функції. Гіповітамінози, гіпервітамінози.

Загальна характеристика вітамінів. Класифікація та номенклатура вітамінів. Екзогенні та ендогенні причини вітамінної недостатності. Жиророзчинні вітаміни: будова, біологічна роль, ознаки гіпо-, авітамінозів та гіпервітамінозів. Будова, біологічна роль, ознаки недостатності водорозчинних вітамінів та деяких вітаміноподібних сполук. Взаємодія вітамінів. Використання вітамінних препаратів у профілактиці та лікуванні захворювань.

Тема 4. Ферменти та їх значення для клінічної біохімії.

Поняття про ферменти; їх особливості як біокаталізаторів. Класифікація і номенклатура ферментів. Структурно-функціональна організація ферментів. Механізм їх дії ферментів. Кінетика ферментативних реакцій. Специфічність дії ферментів. Регуляція активності ферментів. Множинні молекулярні форми ферментів. Ізоферменти. Поліферментні системи. Імобілізовані ферменти. Значення ферментів у лабораторній діагностиці

Тема 5. Гормональна регуляція процесів обміну речовин.

Номенклатура та класифікація гормонів. Механізми дії гормонів. Гормони центральних та периферійних ендокринних залоз. Зв'язок ЦНС і ендокринної системи. Гормони щитовидної, паращитовидних, наднирникових та підшлункової залоз. Порушення функцій окремих ендокринних залоз, їх ознаки та діагностика.

Змістовий модуль 2. Метаболізм основних класів біомолекул.

Тема 6. Вступ до обміну речовин.

Вступ до обміну речовин та енергії. Основні шляхи регуляції метаболізму. Макроергічні сполуки. Фази вивільнення енергії з поживних речовин. Хімічні перетворення у циклі трикарбонових кислот. Будова коферментів дегідрогеназ. Реакції біологічного окиснення. Тканинне дихання. Структура і функції дихального ланцюга. Окисне фосфорилування. Речовини, які впливають на енергетичний обмін у клітинах. Інші види біологічного окиснення. Антиоксидантний захист.

Тема 7. Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.

Основні представники вуглеводів. Перетравлювання вуглеводів їжі та всмоктування продуктів гідролізу. Шляхи використання глюкози в організмі людини. Анаеробний шлях обміну вуглеводів: гліколіз, глікогеноліз, спиртове бродіння. Пентозофосфатний шлях. Біосинтез вуглеводів в тканинах. Регуляція і патологія вуглеводного обміну.

Основні класи ліпідів. Перетравлювання ліпідів у ШКТ. Всмоктування продуктів гідролізу ліпідів та їх транспорт. Види ліпопротеїнів та їх роль. Внутрішньоклітинний гідроліз ліпідів. Окислення гліцерину та жирних кислот. Синтез жирних кислот. Біосинтез холестерину та його регуляція. Хімізм синтезу та катаболізму кетонових тіл, кетонемія, кетонурия. Біосинтез ліпідів у тканинах. Регуляція і патологія ліпідного обміну.

Тема 8. Метаболізм простих та складних білків.

Перетравлювання білків у шлунку та тонкому кишечнику. Всмоктування амінокислот. Гниття білків у кишечнику. Шляхи формування фонду вільних амінокислот в клітині. Внутрішньоклітинне перетворення амінокислот. Обмін аміаку. Утворення та шляхи знешкодження біогенних амінів. Спеціалізовані шляхи обміну амінокислот.

Перетравлення гемпротеїнів та нуклеопроїнів в ШКТ, всмоктування продуктів гідролізу. Обмін гемпротеїнів. Біосинтез гему. Розпад гемоглобіну, утворення жовчних пігментів та їх доля у ШКТ. Порушення обміну гему. Порушення виведення білірубину. Диференційна діагностика жовтяниць. Обмін нуклеопроїнів. Біосинтез піримідинів та пуринів, утворення мононуклеотидів та нуклеозидів. Синтез сечової кислоти. Порушення катаболізму пуринів та піримідинів. Подагра.

Тема 9. Перенос генетичної інформації. Механізм біосинтезу білка.

Види перенесення генетичної інформації. Реплікація та репарація ДНК. Молекулярні основи транскрипції. Генетичний код. Структура та хімічний склад рибосом. Етапи біосинтезу білка. Інгібітори біосинтезу білків. Механізм дії антибіотиків. Препарати, що посилюють біосинтез білка. Регуляція біосинтезу білків. Мутації Молекулярна патологія. Принципи діагностики, лікування і профілактики молекулярних захворювань

Семестровий контроль модуля 1 – семестровий диференційний залік.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
		Денна форма
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	2
2	Класифікація, будова та функції складних білків.	2
3	Вітаміни: номенклатура та класифікація, біологічні функції. Гіповітамінози, гіпервітамінози.	2
4	Ферменти та їх значення для клінічної біохімії.	2
5	Гормональна регуляція процесів обміну речовин.	2
6	Вступ до обміну речовин.	2
7	Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.	2
8	Метаболізм простих та складних білків.	2
9	Перенос генетичної інформації. Механізм біосинтезу білка	2
Усього годин		18

7. Теми семінарських занять

Не передбачено робочим навчальним планом

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
		Денна форма

1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	6
2	Класифікація, будова та функції складних білків.	6
3	Вітаміни: номенклатура та класифікація, біологічні функції. Гіповітамінози, гіпервітамінози.	6
4	Ферменти та їх значення для клінічної біохімії.	6
5	Гормональна регуляція процесів обміну речовин. Контроль ЗМ 1.	6
6	Вступ до обміну речовин.	6
7	Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.	6
8	Метаболізм простих та складних білків.	6
9	Перенос генетичної інформації. Механізм біосинтезу білка Контроль ЗМ 2.	5
10	Семестровий диф.залик з модуля 1	1
	Усього годин	54

9. Теми лабораторних занять

Не передбачено робочим навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
		Денна форма
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.	3
2	Класифікація, будова та функції складних білків.	3
3	Вітаміни: номенклатура та класифікація, біологічні функції. Гіповітамінози, гіпервітамінози.	3
4	Ферменти та їх значення для клінічної біохімії.	3
5	Гормональна регуляція процесів обміну речовин.	2
6	Вступ до обміну речовин.	5
7	Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.	5
8	Метаболізм простих та складних білків.	4
9	Перенос генетичної інформації. Механізм біосинтезу білка	5
	Усього годин	33

Теоретичні питання та завдання для самостійної роботи

Самостійно з використанням рекомендованих інформаційних джерел надати відповіді та роз'яснення на наступні питання за темами змістового модулю. Відповідний контроль організується в індивідуальному порядку викладачем.

Змістовий модуль 1 Структура та функції біомолекул.

Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад, властивості та функції простих білків.

1. Природні пептиди: основні групи, представники. Карнозин, ансерин, глутатіон, опіюїдні пептиди; їх органна локалізація, хімічна характеристика, функції.
2. Фібрилярні білки: визначення, приклади; назвати локалізацію та функції фібрилярних білків в організмі.
3. Групи білків крові та їх функції.

Тема 2. Класифікація, будова та функції складних білків.

1. Гемпротейни, що окиснюються: характеристика, основні представники та біологічні

функції. Цитохроми. Роль каталази.

2. Гіалуронова кислота, хімічна структура, біологічні функції. Біологічна роль гіалуронідази.
3. Гепарин: хімічна структура, біологічна роль, механізм дії. Як впливає на антитромбін ІІІ? В яких тканинах він переважно локалізується? Застосування гепаринів в медичній практиці.
4. Атеросклероз: біохімічні механізми патогенезу, фактори ризику. Підвищений вміст яких фракцій ліпопротеїнів крові сприяє розвитку атеросклерозу?
5. Склад хроматину. Характеристика білків, що входять до складу хроматину. Наявність яких амінокислот забезпечує електрохімічні властивості цих білків?

Тема 3. Вітаміни: номенклатура та класифікація, біологічні функції. Гіповітамінози, гіпервітамінози.

1. Антивітаміни. Поняття про гіпо- та гіпервітамінози. Функції вітамінів. Вітаміни – попередники коферментів, гормоновітаміни, редокс-вітаміни.
2. Вітамін F; номенклатура, джерела, хімічна характеристика, біологічна роль, гіповітаміноз, фармпрепарати.
3. Вітамін Н; номенклатура, джерела, хімічна характеристика, біологічна роль, гіповітаміноз, добова потреба, фармпрепарати.

Тема 4. Ферменти та їх значення для клінічної біохімії.

1. Хімічна природа та функції коферментів.
2. Рівняння Міхаеліса-Ментена.
3. Регуляція активності ферментів. Активація ферментів. Які ферменти підшлункової залози секретуються в неактивній формі та активуються шляхом обмеженого протеолізу?
4. Тканинно-специфічні ферменти, які використовуються в клінічній діагностиці.

Тема 5. Гормональна регуляція процесів обміну речовин.

1. Жіночі статеві гормони, хімічна будова, біологічна роль. Порушення секреції, фармпрепарати.
2. Чоловічі статеві гормони, хімічна будова, біологічна роль. Порушення секреції, фармпрепарати.
3. Динаміка рівня цукру у крові хворих на діабет
4. Чому при діабеті першого типу розвивається кетоз та кетоацидоз?
5. Який процес на тлі цукрового діабету призводить до розвитку катаракти?
6. Чому у хворих на цукровий діабет може значно підвищуватися вміст холестеролу в сироватці крові? Розвиток якого захворювання може спровокувати гіперхолестеролемія?

Змістовий модуль 2 Метаболізм основних класів біомолекул.

Тема 6. Вступ до обміну речовин.

1. Коротко охарактеризувати шляхи біологічного окиснення хімічних сполук. Тканинне дихання як особливий вид біологічного окиснення.
2. Охарактеризувати процеси мікросомального окиснення речовин. Написати схему монооксигеназного ланцюгу мікросом. Назвати основні компоненти, що входять до складу монооксигеназної системи ендоплазматичного ретикулуму.
3. Назвати і коротко охарактеризувати основні фази детоксикації ксенобіотиків.

Тема 7. Структура, функції та метаболізм вуглеводів та ліпідів.

1. Утилізація хіломікронів.
2. Ресинтез ліпідів у кишечнику.
3. Особливість окиснення жирних кислот з непарною кількістю атомів.
4. Які сполуки відносяться до ліпотропних факторів. Поясніть, чому при їх недостатності розвивається жирове переродження печінки.

Тема 8. Метаболізм простих та складних білків.

1. Опишіть глюкозо-аланіновий цикл.
2. Гниття білків у кишечнику. Механізм знешкодження токсичних сполук.
3. Клініко-біохімічні ознаки порфірії.
4. Біохімічні зміни при подагрі.

Тема 9. Перенос генетичної інформації. Механізм біосинтезу білка.

1. Особливості організації геному еукаріот. Основні характеристики геному людини.
2. Метилування ДНК. Характеристика метилаз.
3. Рекогніція, визначення. Роль тРНК. Утворення аміноацил-тРНК. Характеристика ферментів APC-аз.
4. Мутації, основні типи, характеристика мутацій. Молекулярні хвороби. Мутагени та канцерогени різної природи.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

При оцінюванні знань здобувача вищої освіти приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (комп'ютерне), письмові роботи, контроль практичних навичок.

Поточний контроль здійснюється систематично протягом семестру під час проведення практичних, лабораторних, семінарських занять та оцінюється сумою набраних балів.

Поточний контроль є обов'язковим, знання здобувачів вищої освіти оцінюються на кожному занятті (з кожної теми). Форми проведення поточного контролю є тестування (комп'ютерне), письмові роботи, контроль практичних навичок.

Контроль знань змістового модуля, має на меті перевірку й оцінювання діяльності здобувача вищої освіти та набутих ним компетентностей (знання, уміння, навички тощо) після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини освітнього компонента – змістового модуля. Зазвичай, один модуль освітнього компонента складається з двох змістових модулів.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час змістового модуля.

Загальна кількість балів, яка виноситься на поточний контроль, становить 100 балів.

Схема нарахування та розподіл балів поточного контролю здобувачів вищої освіти, що навчаються за денною формою ЛДб(3,10д).

Поточне оцінювання та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2				100
T1	T2	T3	T4	T5	КЗМ	T6	T7	T8	T9	
5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	

КОНТРОЛЬ ЗМІСЛОВИХ МОДУЛІВ

Контроль засвоєння змістових модулів (ЗМ) проводиться на останніх практичних (семінарських) заняттях вивчення тем змістових модулів згідно календарного плану на поточний навчальний рік. До контролю ЗМ допускаються лише ті здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт, які передбачені навчальною програмою (відпрацьовані пропущені всі практичні заняття, тощо).

Контроль змістового модулю 1. Засобом діагностики рівня підготовки здобувачів вищої освіти є письмове опитування. Білет складається з 3 теоретичних питань (здобувачу вищої освіти виставляються від 0 до 2 балів) та 1 практичного питання (здобувачу вищої освіти виставляються від 0 до 4 балів).

Критерії нарахування балів за відповідь на теоретичне питання:

Бали	Критерії оцінки
2	Виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, вмів продемонструвати знання, передбачені на рівні творчого використання
1	Виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив серйозні пробіли в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки

Критерії нарахування балів за відповідь на практичне питання:

Бали	Критерії оцінки
------	-----------------

4	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, демонструє знання інформаційних джерел, передбачені програмою та творчо використовує ці знання при відповіді на проблемні питання
3	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, але припустив окремі несуттєві помилки
2	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, та припустив суттєві помилки
1	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив недостатні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення

Контроль змістового модулю 2. Засобом діагностики рівня підготовки здобувачів вищої освіти є письмове опитування. Білет складається з 3 теоретичних питань (здобувачу вищої освіти виставляються від 0 до 2 балів) та 1 практичного питання (здобувачу вищої освіти виставляються від 0 до 4 балів).

Критерії нарахування балів за відповідь на теоретичне питання:

Бали	Критерії оцінки
2	Виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, вмів продемонструвати знання, передбачені на рівні творчого використання
1	Виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив серйозні пробіли в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки

Критерії нарахування балів за відповідь на практичне питання:

Бали	Критерії оцінки
4	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив всебічні, систематизовані, глибокі знання програмного матеріалу, демонструє знання інформаційних джерел, передбачені програмою та творчо використовує ці знання при відповіді на проблемні питання
3	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, але припустив окремі несуттєві помилки
2	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив не повне знання програмного матеріалу, передбачене на рівні аналогічного відтворення, та припустив суттєві помилки
1	виставляється здобувачу вищої освіти, який при відповіді на запитання виявив недостатні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час змістового модуля.

Загальна кількість балів, яка виноситься на поточний контроль, становить 100 балів

Підсумковий контроль включає *семестровий контроль*.

Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового контролю, якщо він відпрацював усі передбачені робочою програмою з освітнього компонента аудиторні навчальні заняття, виконав усі види робіт, що передбачені робочою програмою з освітнього ком-

понента.

Семестровий контроль проводиться у формі *семестрового диференційованого заліку* з освітнього компонента в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою, і в терміни, встановлені навчальним планом.

Результати семестрового контролю у формі семестрового диференційованого заліку оцінюються за шкалою ECTS, 100-бальною та чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), а семестровий залік – за 100-бальною, недиференційованою шкалою («зараховано», «не зараховано») та за шкалою ECTS.

Семестровий диференційований залік здобувачі вищої освіти отримують на останньому занятті з освітнього компонента, для якої освітньою програмою передбачено такий вид семестрового контролю. Цей вид підсумкового контролю не передбачає складання підсумкової модульної роботи.

Для отримання диференційованого заліку здобувач вищої освіти має набрати необхідну мінімальну кількість балів впродовж поточного контролю (60 балів і вище), не мати невідпрацьованих пропусків лабораторних, практичних та семінарських занять та виконати всі вимоги, які передбачені робочою програмою з освітнього компонента.

В освітньому процесі застосовуються декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, чотирибальна («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») диференційована шкала (для семестрових диференційованих заліків та екзаменів) та недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала (для семестрових заліків) та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

Шкала оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Шкала ECTS	Оцінка за чотирибальною шкалою	Оцінка за недиференційованою шкалою
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

«Відмінно» – здобувач вищої освіти твердо засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно володіє змістом освітнього компонента, основними положеннями наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки й узагальнення, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

«Добре» – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; демонструє практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, в яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки й узагальнення;

«Задовільно» – здобувач вищої освіти в цілому опанував теоретичні знання освітнього компонента, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускає суттєві неточності та помилки, у здобувача виникають проблеми під час виділення суттєвих ознак вивченого, під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формування висновків;

«Незадовільно» – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал освітнього компонента, не знає наукових фактів, визначень, не достатньо орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, практичні навички майже не сформовані, у здобувача присутнє безсистемне виділення випадкових ознак вивченого, не вміє робити найпростіші операції аналізу й синтезу, узагальнення та висновки.

FX відповідає «незадовільно» («не зараховано») і здобувач вищої освіти може бути допущений до семестрового контролю за умови певного додаткового опрацювання.

F відповідає «незадовільно» («не зараховано») з повторним вивченням освітнього компонента здобувачем вищої освіти.

12. Методи навчання

1. пояснювальний (інформаційно-репродуктивний) метод: Lecture-based learning – лекції, відео-матеріали;
2. репродуктивний метод: традиційні практичні заняття;
3. дослідницький метод: Research-based learning – участь в науково-дослідницькій роботі, підготовка тез доповідей на конференції, наукових статей

13. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання

Види контролю, які використовуються в процесі викладання освітнього компонента:

1. Поточний контроль – це контроль рівня теоретичної підготовки здобувача вищої освіти до проведення досліджень в формі усного або письмового відповіді, рішення ситуаційної задачі, комп'ютерного тестування;

2. Контроль змістовного модуля – це контроль засвоєння суми знань, які були отримані здобувачем вищої освіти протягом проведення змістовного модуля. Може проводитися у вигляді письмової роботи або комп'ютерного тестування.

3. Підсумковий контроль включає семестровий контроль – це вид підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти на окремих завершених етапах навчання. Семестровий контроль проводиться у формі семестрового диференційованого заліку.

Форма контролю – семестровий диференційований залік.

14. Методичне забезпечення

1. Робоча програма освітнього компонента.
2. Календарно-тематичні плани лекцій та практичних занять.
3. Критерії оцінювання знань і вмінь здобувачів вищої освіти.
4. Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.
5. Перелік теоретичних питань до поточного контролю.
6. Пакет білетів для контролю засвоєння змістових модулів.
7. Методичні вказівки з освітнього компонента для викладачів.
8. Методичні рекомендації до практичних занять
9. Методичні рекомендації самостійної роботи здобувачів вищої освіти.
10. Робочий журнал для виконання лабораторних робіт.
11. Конспект лекцій.

15. Рекомендована література

Основна (базова)

1. Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю. І. Губський, І. В. Ніженковська, М. М. Корда та ін. ; за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковської. – 3-є вид. – К. : ВСВ «Медицина», 2021. – 544 с.

Допоміжна

1. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. нац. підруч. для студ. вищ. мед. закл. IV рівня акредитації. Кн. 2 Біологічна хімія / Ю. І. Губський [та ін.] ; за ред. Ю. І. Губського, І. В. Ніженковсь-

- кої. – 2-ге вид., випр. – Київ : Медицина, 2017. – 544 с.
2. Склярів, О. Я. Біологічна хімія : підручник / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.
3. Біологічна хімія : підручник / Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. – Суми : Університетська книга, Сте-реотип. – 2023. – 513 с.
4. Біохімія: методичні рекомендації для організації самостійної роботи здобувача вищої освіти / В. М. Кравченко, О. В. Ткаченко, О. І. Набока [та ін.]. – Харків : НФаУ; 2023. – 41 с.
5. David M. Nelson and Michael M. Cox Leininger Principles of Biochemistry, 7th edition, 2017. – 572 p

16. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри клінічної лабораторної діагностики, мікро біології та біологічної хімії: <http://biochem.nuph.edu.ua/>.
2. Бібліотека НФаУ: e-mail library@nuph.edu.ua
3. Сайт дистанційних технологій навчання <http://www.pharmel.kharkiv.edu/>.