



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра біологічної хімії та ветеринарної медицини**

БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ

**РОБОЧА ПРОГРАМА
освітньої компоненти**

підготовки _____ перший (бакалаврський) рівень _____
галузі знань _____ 16 Хімічна та біоінженерія _____
спеціальність _____ 162 Біотехнології та біоінженерія _____
освітня програма _____ Біотехнологія _____
спеціалізації (й) _____ _____

2023 рік

Робоча програма освітньої компоненти «**Біологічна хімія**» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньої програми «Біотехнологія» для здобувачів вищої освіти 2 та 3 курсів денної та заочної форм навчання.

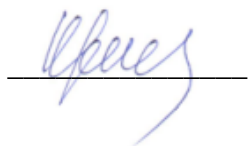
Розробники:

КРАВЧЕНКО Віра, завідувачка кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, доктор біологічних наук, професор
ЩЕРБАК Олена, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, кандидат фармацевтичних наук, доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри *біологічної хімії та ветеринарної медицини*

Протокол від «31» серпня 2023 року № 1

Зав. кафедри



проф. **Віра КРАВЧЕНКО**

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

Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

Голова профільної комісії



проф. **Надія КОНОНЕНКО**

1. Опис освітньої компоненти

Мова навчання: українська

Статус освітньої компоненти: обов'язкова

Передумови вивчення освітньої компоненти: Біологічна хімія як освітня компонента базується на вивченні здобувачами вищої освіти неорганічної, аналітичної, фізикоїдної та органічної хімії, ботаніки, фізіології та мікробіології й інтегрується з цими освітніми компонентами та закладає необхідні основи для вивчення здобувачами вищої освіти загальної та молекулярної генетики, основ фармацевтичної біотехнології, промислової мікробіології та молекулярної біотехнології, що передбачає формування умінь застосовувати знання з біологічної хімії в процесі подальшого навчання й у професійній діяльності.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Біологічна хімія» є хімічні і фізико-хімічні процеси, результатом яких є розвиток і функціонування живих систем усіх рівнів організації.

Інформаційний обсяг освітньої компоненти. На вивчення освітньої компоненти відводиться 240 годин 8,0 кредитів ECTS.

2. Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання освітньої компоненти «Біологічна хімія» є надання здобувачам вищої освіти загальних уявлень про біохімічні процеси в живих організмах, взаємозв'язок клітин між собою та оточуючим середовищем, що необхідно для створення оптимальних умов росту клітин поза організмом і використання у біотехнологічних процесах.

Основними **завданнями** освітньої компоненти «Біологічна хімія» є формування знань у майбутніх фахівців про структуру хімічних речовин, які входять до складу живих організмів, про їх перетворення, які зумовлюють життєдіяльність організму, та можливість використання певних перетворень у біотехнологічних методах отримання біологічно активних сполук та лікарських препаратів; знань про фізико-хімічні властивості біологічно активних сполук, які впливають на синтез та зберігання лікарських препаратів та необхідних для виробництва вітамінів, гормонів та інших препаратів на різних етапах інженерно-технологічних процесів.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітня компонента «Біологічна хімія» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

ЗК 01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 2. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ФК 4. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

Інтегративні кінцеві програмні результати навчання (**ПРН**), формуванню яких сприяє освітня компонента:

ПРН 2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПРН 6. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПРН 12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел карбону та нітрогену у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності

біотехнологічних продуктів різного призначення.

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувач вищої освіти повинен

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;
- механізми впливу лікарських засобів на ферментативні процеси в організмі;
- значення ендокринної системи для організму людини, а також класифікацію, хімічну природу і властивості гормонів;
- фармпрепарати природних гормонів та їх синтетичних аналогів;
- біохімічні основи біосигналіngu та рецепції. Механізми передачі сигналу в середину клітини;
- види біологічного окиснення, структурну організацію мітохондрій;
- основні процеси метаболізму вуглеводів та фактори, що на них впливають;
- роль та механізми дії негормональних цукрознижувальних препаратів та препаратів інсуліну;
- основні процеси метаболізму ліпідів та фактори, що на них впливають;
- механізми дії головних гіполіпідемічних препаратів;
- основні процеси обміну амінокислот та фактори, що на них впливають;
- основні шляхи розпаду та синтезу гему хромопротеїнів, а також азотистих основ (нуклеозидів, нуклеотидів) нуклеїнових кислот;
- основні процеси метаболізму лікарських сполук в організмі людини.

вміти:

- пояснювати значення біохімії для фармації і біотехнології;
- аналізувати 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 хімічну будову, класифікацію, біологічні функції вуглеводів та ліпідів;
- аналізувати гіпотези механізму дії ферментів, стадії ферментативного каталізу, види гальмування роботи ферментів;
- аналізувати вплив лікарських сполук на активність ферментів з огляду на їх структуру;
- 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 гормональну регуляцію вуглеводного обміну, порушення її при цукровому діабеті;
- пояснювати роль негормональних цукрознижувальних препаратів та препаратів інсуліну;
- аналізувати основні механізми дії гіполіпідемічних препаратів;
- 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 шляхи подвоєння та передачі спадкової інформації;
- пояснювати властивості генетичного коду;
- пояснювати ознаки гіпо- та авітамінозів та механізми їхньої корекції;
- трактувати механізми модифікуючої дії гормонів на метаболічні процеси в клітинах-мішенях;
- аналізувати використання природніх гормонів та їх синтетичних аналогів.

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 освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах											
	Денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь го	у тому числі				
л		сем	пз	лаб	с р	л		сем	пз	лаб	с р	
МОДУЛЬ 1. Структура макромолекул та вступ до обміну речовин												
<i>Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.</i>												
Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів.	15	2	–	–	4	9	10,5	0,5	–	–	1	9
Тема 2. Структурна організація, функції та фізико-хімічні властивості білків.	14	1	–	–	4	9	13,5	0,5	–	–	1	12
Тема 3. Структурна організація та функції складних білків та нуклеїнових кислот.	20	2	–	–	8	10	13	1	2	–	–	10
Тема 4. Вітаміни. Номенклатура, класифікація вітамінів, структура та молекулярні основи дії окремих вітамінів. Вітамінна недостатність.	14	2	–	–	4	8	7	1	–	–	1	5
Тема 5. Ферменти. Структурно-функціональна організація та механізми дії ферментів. Специфічність дії та регуляція активності ферментів. Контроль ЗМ 1.	17	2	–	–	4	11	14	1	–	–	1	12
Разом за змістовим модулем 1	80	9	–	–	24	47	58	4	2	–	4	48
<i>Змістовий модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція</i>												
Тема 6. Вступ до обміну речовин та енергії. Шляхи утворення АТФ. Регуляція	22	4	–	–	8	10	13	1	–	–	2	10

енергетичних процесів в клітині. Мікросомальне окиснення. Вільнорадикальне окиснення. Антиоксиданти.												
Тема 7. Обмін вуглеводів, його регуляція та патологія.	16	3	2	–	4	7	9,5	0,5	–	–	2	7
Тема 8. Обмін ліпідів, його регуляція та патологія. Контроль ЗМ 2.	16	4	–	–	5	7	8,5	0,5	–	–	1	7
Семестровий диф. залік з модуля 1	1	–	–	–	1	–	1	–	–	–	1	–
Разом за змістовим модулем 2	55	11	2	–	18	24	32	2	–	–	6	24
Усього годин за модуль 1	135	20	2	–	42	71	90	6	2	–	10	72
МОДУЛЬ 2. Метаболізм та його регуляція.												
<i>Змістовий модуль 3. Обмін білків та його регуляція</i>												
Тема 9. Основні катаболічні перетворення білкових молекул. Катаболічні перетворення амінокислот.	25	3	–	–	8	14	26	1	–	–	2	23
Тема 10. Обмін складних білків. Метаболізм гем- та нуклеопротейнів.	19	2	–	–	4	13	25	1	2	–	2	20
Тема 11. Перенесення генетичної інформації. Біосинтез білка в клітинах. Механізми регуляції біосинтезу білка. Антибіотики. Контроль ЗМ 3.	27	4	–	–	8	15	33	2	–	–	4	27
Разом за змістовим модулем 3	71	9	–	–	20	42	84	4	2	–	8	70
<i>Змістовий модуль 4. Біохімія міжклітинних комунікацій. Функціональна біохімія</i>												
Тема 12. Біохімічні основи рецепції. Механізми передачі сигналу всередину клітини. Загальна характеристика і класифікація гормонів та нейромедіаторів. Механізми дії гормонів. Порушення функцій ендокринних залоз та їхня фармакокорекція.	15	2	2	–	4	7	34	2	–	–	4	28
Тема 13. Принципи екологічної біохімії. Шляхи потрапляння ксенобіотиків до організму. Біохімічна трансформація ксенобіотиків в організмі. Роль системи мікросомального окиснення у знешкодженні ксенобіотиків. Контроль ЗМ 4.	18	4	2	–	5	7	31	2	–	–	3	26
Разом за змістовим модулем 4	33	6	4	–	9	14	65	4	–	–	7	54
Семестровий диф. залік з модуля 2	1	–	–	–	1	–	1	–	–	–	1	–
Усього годин за модуль 2	105	15	4	–	30	56	150	8	2	–	16	124
<i>Усього годин</i>	240	35	6	–	72	127	240	14	4	–	26	196

5. Зміст програми освітньої компоненти

МОДУЛЬ 1. СТРУКТУРА МАКРОМОЛЕКУЛ ТА ВСТУП ДО ОБМІНУ РЕЧОВИН

Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.

Тема 1. Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів.

Загальна характеристика білків. Функції білків. Хімічна будова пептидів та білків. Будова, номенклатура та класифікація протеїногенних амінокислот. Утворення пептидів та білків, особливості пептидного зв'язку. Біологічна роль окремих природних пептидів.

Тема 2. Структурна організація та функції білків. Фізико-хімічні властивості білків.

Будова і рівні організації білків. Первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури білкової молекули. Неструктуровані та доменні білки. Конформаційна рухливість білків. Класифікація і біологічна роль простих білків. Виділення та очищення 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 3. Структурна організація та функції складних білків та нуклеїнових кислот.

Класифікація і характеристика складних білків. Хімічна будова, класифікація вуглеводів. Біологічна роль простих і складних вуглеводів, їх розповсюдження в природі та вміст в органах і тканинах людини. Структура, функції та біологічна роль глікопротеїнів, протеогліканів. Загальна біологія Структура і біологічна роль хромопротеїнів – гемпропротеїнів: гемоглобін, його структура, функції та механізми переносу газів. Структура і біологічна роль фосфо- та металопротеїнів. Хімічна будова та номенклатура пуринових та піримідинових азотистих основ, нуклеозидів та нуклеотидів. Хімічна будова, класифікація, розповсюдження, біологічна роль нуклеїнових кислот (ДНК, РНК). Первинна, вторинна та третинна структура нуклеїнових кислот. Характеристика гістонів та негістонових білків. Характеристика і біологічна роль нуклеопротеїнів.

Тема 4. Вітаміни. Номенклатура, класифікація вітамінів, структура та молекулярні основи дії окремих вітамінів. Вітамінна недостатність.

Загальна характеристика вітамінів, їх біологічна роль. Джерела вітамінів для організму людини. 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 5. Ферменти. Структурно-функціональна організація та механізми дії ферментів. Специфічність дії та регуляція активності ферментів.

Поняття про ферменти, визначення, біологічна роль. Біологічні та небіологічні каталізатори, їх подібність та відмінність. Класифікація і номенклатура ферментів. Структурно-функціональна організація ферментів. Структура та функції коферментів. Вітаміни як коферменти. Механізм дії ферментів. Кінетика ферментативних реакцій. Специфічність дії ферментів. Регуляція активності ферментів. Множинні молекулярні форми ферментів. Ізоферменти. Поліферментні системи. Імобілізовані ферменти. Ферменти як лікарські засоби. Контроль ЗМ І.

Змістовий модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція.

Тема 6. Вступ до обміну речовин та енергії. Шляхи утворення АТФ. Регуляція енергетичних процесів в клітині. Мікросомальне окиснення. Вільнорадикальне окиснення. Антиоксиданти.

Вступ до обміну речовин та енергії. 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 (мікросомальне та вільнорадикальне). Антиоксидантна система в клітині. Приклади антиоксидантів.

Тема 7. Обмін вуглеводів, його регуляція та патологія.

Перетравлювання вуглеводів їжі та всмоктування продуктів гідролізу. Характеристика гліколітичних ферментів. Шляхи використання глюкози в організмі людини. Анаеробний шлях обміну вуглеводів: гліколіз, глікогеноліз, спиртове бродіння. Окиснювальне декарбоксілювання пірувата. Пентозофосфатний цикл, значення. Біосинтез вуглеводів в тканинах. Регуляція і патологія вуглеводного обміну.

Тема 8. Обмін ліпідів, його регуляція та патологія.

Перетравлювання ліпідів у шлунково-кишковому тракті. Характеристика ліполітичних ферментів. Роль жовчних кислот. Всмоктування продуктів гідролізу ліпідів та їх транспорт в крові. Внутрішньоклітинний гідроліз ліпідів, біологічне значення. Хімізм синтезу та катаболізму кетонових тіл; кетонемія, кетонурія. Біосинтез ліпідів у тканинах. Ліпотропні препарати. Регуляція і патологія ліпідного обміну. Контроль ЗМ 2.

Семестровий контроль модуля 1 – семестровий диф. залік**МОДУЛЬ 2. МЕТАБОЛІЗМ ТА ЙОГО РЕГУЛЯЦІЯ.****Змістовий модуль 3. Обмін білків та його регуляція**

Тема 9. Основні катаболічні перетворення білкових молекул. Катаболічні перетворення амінокислот.

Перетравлювання білків у шлунку та тонкому кишечнику. Характеристика протеолітичних ферментів. Біологічне значення проферментів. Всмоктування амінокислот. Гниття білків у кишечнику. Шляхи метаболізму амінокислот. Шляхи формування фонду вільних амінокислот в клітині та подальші напрямки використання амінокислот. Внутрішньоклітинне перетворення амінокислот. Трансамінування та дезамінування амінокислот. Декарбоксілювання амінокислот, утворення біогенних амінів. Шляхи знешкодження біогенних амінів. Утворення аміаку, шляхи знешкодження аміаку. Спеціалізовані шляхи обміну амінокислот. Порушення обміну окремих амінокислот. Фенілкетонурія, альбінізм та ін. Білки та амінокислоти як фармпрепарати.

Тема 10. Обмін складних білків. Метаболізм гем- та нуклеопротейнів.

Обмін нуклеопротейнів – ентеральний та внутрішньоклітинний. Синтез сечової кислоти. Біосинтез пиримідинів та пуринів, утворення мононуклеотидів та нуклеозидів. Порушення катаболізму пуринів та пиримідинів. Подагра. Синдром Леша-Ніхана. Лікарські препарати – інгібітори біосинтезу пуринових нуклеотидів. Біосинтез гемму. Розпад гемоглобіну, утворення жовчних пігментів та їх доля у ШКТ. Порушення обміну гемму - порфірії. Порушення виведення білірубину. Жовтяниці.

Тема 11. Перенесення генетичної інформації. Біосинтез білка в клітинах. Механізми регуляції біосинтезу білка. Антибіотики.

Види перенесення генетичної інформації. Центральна догма молекулярної біології. Реплікація та репарація ДНК. Молекулярні основи транскрипції. Генетичний код, властивості. Геном. Структура та хімічний склад рибосом. Етапи біосинтезу білка. Інгібітори біосинтезу білків. Препарати, що посилюють біосинтез білка. Регуляція біосинтезу білків. Механізм дії антибіотиків. Мутації. Молекулярна патологія. Принципи лікування і профілактики молекулярних захворювань. Контроль ЗМ 3.

Змістовий модуль 4. Біохімія міжклітинних комунікацій. Функціональна біохімія

Тема 12. Біохімічні основи рецепції. Механізми передачі сигналу всередину клітини. Загальна характеристика і класифікація гормонів та нейромедіаторів. Механізми дії гормонів. Порушення функцій ендокринних залоз та їхня фармакокорекція.

Засоби передачі сигналів від клітини до клітини. Типи клітинних рецепторів. Властивості рецепторів. Система мембрано-рецепторної взаємодії. Вторинні посередники. Сигнальний шлях, опосередкований тирозинкіназними рецепторами.

Номенклатура та класифікація гормонів. Біологічна роль гормонів. Механізми дії гормонів. Гормони центральних та периферичних ендокринних залоз. Зв'язок ЦНС і

ендокринної системи. Гормони щитоподібної, прищитоподібних, підшлункової, наднирникових та статевих залоз. Порушення функцій окремих ендокринних залоз та їхні ознаки. Гормони як лікарські засоби. Характеристика окремих медіаторів: ацетилхоліну, біогенних амінів, амінокислот та їх похідних та пептидів. Рецептори нейромедіаторів.

Тема 13. Принципи екологічної біохімії. Шляхи потрапляння ксенобіотиків до організму. Біохімічна трансформація ксенобіотиків в організмі. Роль системи мікросомального окиснення у знешкодженні ксенобіотиків.

Сучасні аспекти екологічної біохімії. Еколого-біохімічні взаємодії. Загальні уявлення про вірусні інфекції та реакція на них організмів. Зв'язок екологічної біохімії та біотехнології. Біогенні і чужорідні сполуки як лікарські препарати. Розподіл і виведення лікарських речовин. Біохімічна трансформація лікарських речовин в організми людини. Ферменти лікарського метаболізму. Фактори, які впливають на метаболізм лікарських засобів. Контроль ЗМ 4.

Семестровий контроль модуля 2 – семестровий диф. залік

6. Темі лекцій

№	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів	2	0,5
2	Структурна організація, функції та фізико-хімічні властивості білків.	1	0,5
3	Структурна організація та функції складних білків та нуклеїнових кислот.	2	1
4	Вітаміни. Номенклатура, класифікація вітамінів, структура та молекулярні основи дії окремих вітамінів. Вітамінна недостатність.	2	1
5	Ферменти. Структурно-функціональна організація та механізми дії ферментів. Специфічність дії та регуляція активності ферментів	2	1
6	Вступ до обміну речовин та енергії. Шляхи утворення АТФ. Регуляція енергетичних процесів в клітині. Мікросомальне окиснення. Вільнорадикальне окиснення. Антиоксиданти.	4	1
7	Обмін вуглеводів, його регуляція та патологія	3	0,5
8	Обмін ліпідів, його регуляція та патологія	4	0,5
9	Основні катаболічні перетворення білкових молекул. Катаболічні перетворення амінокислот	3	1
10	Обмін складних білків. Метаболізм гем- та нуклеопротейнів.	2	1
11	Перенесення генетичної інформації. Біосинтез білка в клітинах. Механізми регуляції біосинтезу білка. Антибіотики.	4	2
12	Біохімічні основи рецепції. Механізми передачі сигналу всередину клітини. Загальна характеристика і класифікація гормонів та нейромедіаторів. Механізми дії гормонів. Порушення функцій ендокринних залоз та їхня фармакокорекція.	2	2
13	Принципи екологічної біохімії. Шляхи потрапляння ксенобіотиків до організму. Біохімічна трансформація ксенобіотиків в організмі. Роль системи мікросомального окиснення у знешкодженні ксенобіотиків.	4	2
Усього годин		35	14

7. Темі семінарських занять

№	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів	–	–
2	Структурна організація, функції та фізико-хімічні властивості білків.	–	–

3	Структурна організація та функції складних білків та нуклеїнових кислот.	–	2
4	Вітаміни. Номенклатура, класифікація вітамінів, структура та молекулярні основи дії окремих вітамінів. Вітамінна недостатність.	–	–
5	Ферменти. Структурно-функціональна організація та механізми дії ферментів. Специфічність дії та регуляція активності ферментів. <i>Контроль ЗМ 1.</i>	–	–
6	Вступ до обміну речовин та енергії. Шляхи утворення АТФ. Регуляція енергетичних процесів в клітині. Мікросомальне окиснення. Вільнорадикальне окиснення. Антиоксиданти.	–	–
7	Обмін вуглеводів, його регуляція та патологія	2	–
8	Обмін ліпідів, його регуляція та патологія. <i>Контроль ЗМ 2.</i>	–	–
9	Семестровий диф. залік	–	–
10	Основні катаболічні перетворення білкових молекул. Катаболічні перетворення амінокислот	–	–
11	Обмін складних білків. Метаболізм гем- та нуклеопротеїнів.	–	2
12	Перенесення генетичної інформації. Біосинтез білка в клітинах. Механізми регуляції біосинтезу білка. Антибіотики. <i>Контроль ЗМ 3.</i>	–	–
13	Біохімічні основи рецепції. Механізми передачі сигналу всередину клітини. Загальна характеристика і класифікація гормонів та нейромедіаторів. Механізми дії гормонів. Порушення функцій ендокринних залоз та їхня фармакокорекція.	2	–
14	Принципи екологічної біохімії. Шляхи потрапляння ксенобіотиків до організму. Біохімічна трансформація ксенобіотиків в організмі. Роль системи мікросомального окиснення у знешкодженні ксенобіотиків. <i>Контроль ЗМ 4.</i>	2	–
15	Семестровий диф. залік	–	–
Усього годин		6	4

8. Теми практичних занять

Не передбачено робочим навчальним планом

9. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів	4	1
2	Структурна організація, функції та фізико-хімічні властивості білків.	4	1
3	Структурна організація та функції складних білків та нуклеїнових кислот.	8	–
4	Вітаміни. Номенклатура, класифікація вітамінів, структура та молекулярні основи дії окремих вітамінів. Вітамінна недостатність.	4	1
5	Ферменти. Структурно-функціональна організація та механізми дії ферментів. Специфічність дії та регуляція активності ферментів. <i>Контроль ЗМ 1.</i>	4	1
6	Вступ до обміну речовин та енергії. Шляхи утворення АТФ. Регуляція енергетичних процесів в клітині. Мікросомальне окиснення. Вільнорадикальне окиснення. Антиоксиданти.	8	2
7	Обмін вуглеводів, його регуляція та патологія	4	2
8	Обмін ліпідів, його регуляція та патологія. <i>Контроль ЗМ 2.</i>	5	1
9	Семестровий диф. залік	1	1

10	Основні катаболічні перетворення білкових молекул. Катаболічні перетворення амінокислот	8	2
11	Обмін складних білків. Метаболізм гем- та нуклеопроїнів.	4	2
12	Перенесення генетичної інформації. Біосинтез білка в клітинах. Механізми регуляції біосинтезу білка. Антибіотики. <i>Контроль ЗМ 3.</i>	8	4
13	Біохімічні основи рецепції. Механізми передачі сигналу всередину клітини. Загальна характеристика і класифікація гормонів та нейромедіаторів. Механізми дії гормонів. Порушення функцій ендокринних залоз та їхня фармакокорекція.	4	4
14	Принципи екологічної біохімії. Шляхи потрапляння ксенобіотиків до організму. Біохімічна трансформація ксенобіотиків в організмі. Роль системи мікосомального окиснення у знешкодженні ксенобіотиків. <i>Контроль ЗМ 4.</i>	5	3
15	Семестровий диф. залік	1	1
Усього годин		72	26

10. Самостійна робота

№	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ до біохімії. Амінокислотний склад білків та пептидів	9	9
2	Структурна організація, функції та фізико-хімічні властивості білків.	9	12
3	Структурна організація та функції складних білків та нуклеїнових кислот.	10	10
4	Вітаміни. Номенклатура, класифікація вітамінів, структура та молекулярні основи дії окремих вітамінів. Вітамінна недостатність.	8	5
5	Ферменти. Структурно-функціональна організація та механізми дії ферментів. Специфічність дії та регуляція активності ферментів	11	12
6	Вступ до обміну речовин та енергії. Шляхи утворення АТФ. Регуляція енергетичних процесів в клітині. Мікосомальне окиснення. Вільнорадикальне окиснення. Антиоксиданти.	10	10
7	Обмін вуглеводів, його регуляція та патологія	7	7
8	Обмін ліпідів, його регуляція та патологія	7	7
9	Основні катаболічні перетворення білкових молекул. Катаболічні перетворення амінокислот	14	23
10	Обмін складних білків. Метаболізм гем- та нуклеопроїнів.	13	20
11	Перенесення генетичної інформації. Біосинтез білка в клітинах. Механізми регуляції біосинтезу білка. Антибіотики.	15	27
12	Біохімічні основи рецепції. Механізми передачі сигналу всередину клітини. Загальна характеристика і класифікація гормонів та нейромедіаторів. Механізми дії гормонів. Порушення функцій ендокринних залоз та їхня фармакокорекція.	7	28
13	Принципи екологічної біохімії. Шляхи потрапляння ксенобіотиків до організму. Біохімічна трансформація ксенобіотиків в організмі. Роль системи мікосомального окиснення у знешкодженні ксенобіотиків.	7	26
Усього годин		127	196

Завдання для самостійної роботи

Самостійно з використанням рекомендованих інформаційних джерел надати відповіді та роз'яснення на наступні питання за темами Змістових модулів. Відповідний контроль

організується в індивідуальному порядку викладачем.

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Структура та функції біомолекул.

1. Назвати якісну реакцію на аміногрупу протеїногенних амінокислот. Вказати якісну реакцію на ароматичне кільце циклічних амінокислот. Вказати якісну реакцію на сірковмісні амінокислоти та реактив, з яким проводиться ця реакція.
2. Структура біомембран. Рідинно-мозаїчна модель мембран. Білки мембран. Штучні мембрани.
3. Перенесення макромолекул через мембрани. Трансмембранний перенос речовин. Пасивний і активний транспорт.
4. Природні пептиди: основні групи, представники. Карнозин, ансерин, глутатіон, опіюїдні пептиди; їх органна локалізація, хімічна характеристика, функції. Назвати амінокислотний склад глутатіону та карнозину. Який пептид, що утворюється в ЦНС, імітує ефект морфіну і використовується з метою анальгезії?
5. Назвати препарат, що використовується для парентерального білкового харчування. Вказати, що входить до його складу. Навести приклади вказаних амінокислот з написанням їх структурних формул.
6. Методи виділення і очищення білків (іонообмінна, гельпроникна, афінна хроматографія).
7. Методи амінокислотного аналізу. Принцип методу електрофореза, хроматографії.
8. Електрофоретичний розподіл білків плазми крові. В якій фракції рухається інтерферон?
9. Назвати препарат з денатуруючою властивістю, який використовується як в'язучий засіб при захворюваннях кишечника.
10. Яке похідне гемоглобіну утворюється при отруєнні чадним газом? Чим визначається його висока токсичність? Яке похідне гемоглобіну не здатне приєднувати кисень? Як воно утворюється? Які властивості виявляє? Яка сполука добре зв'язує ціаніди та використовується при отруєнні ціанідами? Вміст якого похідного гемоглобіну підвищується в крові при гіперкапнії?
11. Яка зміна в структурі гемоглобіну призводить до появи гемоглобіну S? Як змінюються його фізико-хімічні і функціональні властивості? Яке захворювання він викликає? Гемпротеїни, що окислюються: характеристика, основні представники та біологічні функції. Роль каталази.
12. Який глікозаміноглікан є основним компонентом хряща та використовується у терапії захворювання суглобів?
13. Як впливає гепарин на антитромбін III? В яких тканинах він переважно локалізується? Застосування гепарину в медичній практиці.
14. До складу якого фармпрепарату входить гіалуронідаза? Застосування гіалуронової кислоти в медичній практиці.
15. Лікарські засоби на основі моносахаридів і полісахаридів.
16. Яка з фракцій ліпопротеїнів синтезується в печінці та транспортує ендogenous ліпіди? Яка з фракцій транспортує холестерин від периферичних тканин до печінки?
17. Підвищений рівень в крові яких ліпопротеїнів надає білісуватий відтінок крові, а після її відстоювання утворює на поверхні білий шар? Відповідь поясніть.
18. Вкажіть сполуку, яка входить до складу домашнього сиру та бере участь у відновленні мембран еритроцитів. Механізм ліпотропної дії. В синтезі яких компонентів мембран бере участь? При яких патологіях рекомендують вживати даний продукт?
19. Який транспортний білок є переносником заліза в крові? При порушенні синтезу якого білка спостерігається виділення іонізованої міді з сечею, відкладання її в органах і тканинах?
20. Назвати та написати формули антиметаболітів пуринових і піримідинових азотистих основ. Вказати їх практичне застосування в медицині. Вказати механізм дії 5-фторурацила; дію якого ферменту блокує даний антиметаболіт? З утворенням якої сполуки пов'язаний протипухлинний ефект 5-фторурацила?

21. Склад хроматину. Характеристика білків, що входять до складу хроматину. Наявність яких амінокислот забезпечує електрохімічні властивості цих білків?
22. Гібридизація ДНК-ДНК. Гібридизація ДНК-РНК.
23. Будова і функції окремих коферментів і простетичних груп (нуклеозидтрифосфатів, вітамінних, пептидних, металовмісних).
24. Характеристика антивітамінів вітамінів В1, В2, В5, В6, В9.
25. До якого класу відноситься фермент, що каталізує перенос залишку фосфатної кислоти від одного субстрату до іншого?
26. До якого класу відносяться ферменти, що відщеплюють атоми водню від різних субстратів?
27. До якого класу відноситься сукцинатдегідрогеназа?
28. Ферменти якого класу розщеплюють складноестерні зв'язки в молекулах триацилгліцеролів?
29. До якого класу відносяться ферменти, які здійснюють ентеральні перетворення речовин?
30. Які амінокислотні залишки найчастіше входять до складу активних центрів ферментів?
31. Теорії, що пояснюють механізм взаємодії ферменту з субстратом.
32. Кінетика ферментативних реакцій. Константа Міхаеліса. Рівняння Міхаеліса-Ментен.
33. Поясніть, на чому основане застосування етанолу як засобу лікування отруєння метиловим спиртом.
34. Які ферменти підшлункової залози секретуються в неактивній формі та активуються шляхом обмеженого протеолізу? Вказати фармпрепарати, що застосовуються при гострому панкреатиті.
35. Який метаболіт є конкурентним інгібітором сукцинатдегідрогенази? Поясніть, на чому основане це інгібування.
36. Назвати лікарські препарати, що є конкурентними інгібіторами ацетилхолінестерази; пояснити механізм їх інгібуючої дії, вказати, з якою метою вони використовуються в медичній практиці.
37. Недостатність якого ферменту спостерігається при зупинці дихання, яка спричинена введенням препарату, що викликає розслаблення м'язів?
38. Механізм дії сульфаніламідних препаратів.
39. Як діють меркурій, плюмбум, арсен на активність ферментів?
40. Назвати сполуки, які є неконкурентними інгібіторами ацетилхолінестерази. Їх застосування в медичній практиці та сільському господарстві.
41. На який фермент діє пірофос? Механізм його дії.
42. Який фермент необхідно реактивувати при отруєнні фосфорорганічними сполуками?
43. Активність яких ферментів та ізоферментів у крові спостерігається при патологіях печінки?
44. Визначення активності якого ферменту є маркерним показником ранньої діагностики м'язових дистрофій?
45. Зміна активності якого ферменту в крові є маркером при панкреатитах?
46. Який іммобілізований фермент використовується для лікування гнійних ран? Чим це обумовлено?
47. Яка форма ферментів широко використовується в фармацевтичній промисловості при синтезі нових антибіотиків?
48. Назвати ліганд, який використовується для отримання амілази з підшлункової залози шляхом афінної хроматографії?
49. Назвати фармпрепарат, що використовується для лікування лейкозів, вказати механізм його дії.
50. На основі якого ферменту створений препарат «Стрептодеказа»? Застосування в медицині.
51. Назвати фермент, що виявляє фібринолітичну активність.
52. Аутоліз та його значення для заготівлі лікарської сировини рослинного і тваринного

походження.

53. Імобілізовані ферменти. Носії для іммобілізації ферментів. Методи іммобілізації.
54. Значення ферментів для медицини. Ензімопатологія, ензімодіагностика, ензимотерапія.
55. Ферментопатії, механізми їх виникнення.

Змістовий модуль 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот та його регуляція

1. Порушення якого процесу відбувається при гіпоксії? В чому це виявляється?
2. Ізотопний метод вивчення обміну речовин.
3. Речовини, що впливають на процеси тканинного дихання. Інгібітори дегідрогеназ: приклади та механізм дії.
4. З якою метою в клінічній практиці використовується фармпрепарат ізоніазід? На які ферменти він впливає?
5. Назвати препарат, який використовується в клінічній практиці при отруєнні ціанідами. Який механізм його дії?
6. З якою метою в клінічній практиці використовується олігоміцин? На який процес він впливає?
7. Патології, обумовлені порушенням енергетичного обміну.
8. На яку ділянку дихального ланцюга впливають снодійні препарати класу барбітуратів? Який фермент вони інгібують? Назвати метаболічні порушення, що виникають при отруєнні барбітуратами, їх причини.
9. Як впливає на процес тканинного дихання антимицин А? На яку ланку дихального ланцюга він діє?
10. Назвати речовини, які інгібують фермент цитохромоксидазу?
11. Високі дози якого гормону викликають гіпертермію? Чим вона зумовлена?
12. Яке значення для перетравлення у людини має надходження целюлози з їжею? Чи може вона підлягати повному гідролізу в ШКТ людини?
13. Вкажіть, дефект якого ферменту призводить до порушення розщеплювання лактози і який фермент використовують для дієтотерапії при непереносимості молока у дітей. Опишіть клінічні ознаки цього галактоземії.
14. Який нормальний рівень глюкози в сироватці крові? Дайте визначення поняттям гіпоглікемія і гіперглікемія. Для лікування яких захворювань застосовується штучно викликана гіпоглікемічна кома? Який орган найбільш чутливий до гіпоглікемії? З якою метою проводиться визначення толерантності до глюкози крові? Яка динаміка зміни рівня глюкози в крові здорової людини?
15. Яку реакцію каталізує алостеричний фермент гексокіназа? Яка речовина є інгібітором його активності? Який ще фермент печінки каталізує таку ж реакцію й при яких концентраціях глюкози індукується його активність?
16. Пентозофосфатний цикл перетворення глюкози, хімізм, біологічна роль.
17. Взаємозв'язок пентозофосфатного циклу і гліколізу.
18. Біосинтез вуглеводів в тканинах; глюконеогенез. Субстрати для глюконеогенезу.
19. Які препарати призначають для пригнічення глюконеогенезу при цукровому діабеті? Які гормони стимулюють процес глюконеогенезу?
20. Біосинтез глікогену (глікогеногенез), біологічна роль. Механізми регуляції синтезу і розпаду глікогену.
21. Які компоненти мембран синтезуються за участі поліненасичених жирних кислот? При якій патології рекомендують вживати жири, що містять дані жирні кислоти?
22. Які жирні кислоти є незамінними для людини? Який фармпрепарат містить незамінні жирні кислоти?
23. Вкажіть сполуку, яка входить до складу домашнього сиру та бере участь у відновленні мембран еритроцитів. Механізм ліпотропної дії. В синтезі яких компонентів мембран бере участь? При яких патологіях рекомендують вживати даний продукт?
24. Дефіцит яких речовин може бути причиною порушення всмоктування жирів? З якою метою при секреторній недостатності підшлункової залози з ферментними препаратами

рекомендують приймати препарати жовчних кислот? Написати структурну формулу однієї з жовчних кислот? Назвати функції жовчних кислот.

25. Яка сполука є попередником для синтезу і триацилгліцеролів, і фосфоліпідів? Наявність яких сполук перешкоджає синтезу триацилгліцеролів? Наведіть приклади.
26. Біосинтез холестерина в організмі.
27. Яка поверхнево активна сполука використовується в якості емульгатора при виготовленні харчових продуктів? Написати її хімічну формулу. Поясніть, чим визначаються його емульгуючі властивості. До якого класу сполук він відноситься?
28. Особливості перетравлення ліпідів у малюків.
29. Вкажіть окремо, які хімічні зв'язки розщеплює фосфоліпаза А2. Які продукти утворюються в ході цієї реакції? Назвіть речовину, яка міститься в отруті змій та при надходженні в організм людини викликає гемоліз еритроцитів. Чи може бути присутньою фосфоліпаза А2 в отруті змій? Яку роль в синтезі простагландинів відіграє тканинна фосфоліпаза А2?
30. Як називаються комплекси з жовчними кислотами, які утворюють жирні кислоти, що мають більше 14 атомів карбону? Опишіть печінково-кишкову циркуляцію жовчних кислот.
31. Кількість яких продуктів гідролізу жирів зростає у крові при підвищеній секреції адреналіну (наприклад, при феохромоцитомі)?
32. Вкажіть, яка сполука є загальною для процесу гліколізу та подальшого перетворення гліцеролу, а також є попередником синтезу ліпідів.
33. Які патології можуть призвести до розвитку кетозу та кетоацидозу?
34. Які сполуки відносяться до ліпотропних факторів? Чому при їх недостатньому надходженні в організм розвивається жирове переродження печінки? Які з ліпотропних факторів застосовуються як лікарські препарати, що стимулюють регенерацію печінки?

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. Основи молекулярної біології

1. Види азотистого балансу. Принцип методу визначення азотистого балансу. Коротко вкажіть причини, які призводять до змін азотистого балансу організму.
2. Вкажіть гормон, що активує секрецію хлороводневої (соляної) кислоти у шлунку.
3. Опишіть механізм дії ранітидину. Особливості перетравлення білків у новонароджених дітей.
4. Напишіть реакцію синтезу індоксилсульфатної кислоти. Діагностичне значення визначення індиану в сечі. З якої амінокислоти та при кон'югації з якою сполукою в організмі людини утворюється бензойна кислота? З якою діагностичною метою проводиться визначення гіпурової кислоти у сечі?
5. Назвіть препарати ГАМК. При яких патологічних станах вони застосовуються?
6. Які препарати застосовують для корекції депресивних станів та який їх механізм дії?
7. Утворення кінцевих продуктів білкового обміну, хімізм процесу.
8. Де відбувається процес знешкодження амоніаку та яким чином?
9. Біосинтез амінокислот в організмі.
10. Молекулярні порушення обміну амінокислот в організмі. Захворювання альбінізм, фенілкетонурія, алкаптонурія, гістидинемія, цистинурія.
11. Біосинтез пуринів і піримідинів.
12. Порушення катаболізму пуринових азотистих нуклеотидів. Гіперурикемія, подагра.
13. Біосинтез гему. Молекулярні порушення синтезу гему.
14. Порушення пігментного обміну. Жовтяниці.
15. Перенесення рекомбінантних ДНК в клітину господаря, клонування генів і їх відбір.
16. Інгібітори матричного синтезу білків. Який механізм дії антибіотиків?
17. Дати характеристику нейтральної, корисної і патологічної мутації.
18. Генна інженерія. Методи генної інженерії.
19. Регуляція біосинтезу білків у прокариотів. Репресія кінцевим продуктом гістидинового оперону. Механізм.

20. Молекулярні патології біосинтезу білків. Приклади молекулярних порушень білкового та амінокислотного обмінів.
 21. Регуляція біосинтезу білків у еукаріотів.
 22. Основні етапи технології рекомбінантних ДНК.
 23. Методи отримання генів. Клонування генів інтерферону.
 24. Конструювання вектора, що несе ген.
 25. Генні мутації. Охарактеризувати типи генних мутацій. Генні патології
- Змістовий модуль 4. Біохімія міжклітинних комунікацій. Функціональна біохімія**
1. Загальні принципи регуляції метаболізму в організмі (нейрогуморальна регуляція).
 2. Характеристика тканинних гормонів-пептидів. Наведіть приклади.
 3. Біохімічні основи рецепції. Назвіть види рецепторів та їх біологічна роль?
 4. Лікарські препарати групи інсуліну. Негормональні цукрознижувальні фармпрепарати.
 5. Гормони епіфіза; хімічна характеристика, біологічна роль.
 6. Гормони тимуса; хімічна характеристика, біологічна роль.
 7. Ейкозаноїди; хімічна характеристика, біологічна роль, фармпрепарати.
 8. Калікреїн-кінінова система.
 9. Біологічні регулятори – похідні амінокислот (APUD-система): гістамін, серотонін, катехолергічні агоністи. Їх біологічна роль.
 10. Охарактеризувати процеси мікросомального окиснення речовин. Написати схему монооксигеназного ланцюгу мікросом.
 11. Назвати основні компоненти, що входять до складу монооксигеназної системи ендоплазматичного ретикулуму. За допомогою якої реакції ця система здійснює знешкодження токсичних речовин?
 12. В чому полягає перша фаза знешкодження ксенобіотиків? В якому органі вона перебігає найбільш інтенсивно?
 13. Який фермент класу оксидоредуктаз бере участь у процесі мікросомального окиснення?
 14. За допомогою якого процесу відбувається включення атома кисню в молекулу субстрата при знешкодженні ксенобіотиків?
 15. Вкажіть сполуку, яка стимулює метаболізм лікарських речовин в мікросомах печінки, в чому проявляється цей вплив?
 16. Назвіть фактори, що впливають на метаболізм лікарських засобів.
 17. Охарактеризувати процеси вільнорадикального окиснення речовин. Прооксиданти та антиоксиданти. Дати визначення, навести приклади. Їх біологічне значення.
 18. Вказати роль супероксиддисмутази в антиоксидантному захисті клітин організму.
 19. Яку роль відіграє фермент каталаза у процесі вільнорадикального окиснення речовин?
 20. Назвати вітаміни, які здатні зупиняти розвиток ланцюгу вільнорадикальних реакцій.
 21. За вмістом якої сполуки може бути оцінений стан антиоксидантної системи організму?
 22. Яким сполукам належить головна роль в бактерицидній дії лейкоцитів?
 23. Чому гіпербарична оксигенація, що застосовується при гіпоксії, може бути небезпечною для тканин мозку? Який процес може активуватися при застосуванні цього методу?

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лабораторних занять і оцінюється сумою набраних балів. Загальна кількість балів поточного контролю становить 100 балів. Поточний контроль проводиться у формі усного опитування, співбесіди, письмового експрес-контролю, виступів здобувачів вищої освіти під час обговорення питань, у формі комп'ютерного тестування та вирішення ситуаційних завдань. Самостійна робота здобувачів вищої освіти, яка передбачена темою заняття поряд із аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу, перевіряється під час підсумкового семестрового контролю. Поточний контроль є обов'язковим. Знання здобувачів вищої освіти повинні бути оцінені на кожному занятті (з кожної теми).

Схема нарахування та розподіл балів поточного контролю знань для здобувачів вищої освіти, які навчаються за денною формою навчання.

Модуль 1

Поточне тестування та самостійна робота										Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	КЗМ	T6	T7	T8	КЗМ	
–	10	20	10	10	10	10	10	10	10	100

Модуль 2

Поточне тестування та самостійна робота							Сума
Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4			
T9	T10	T11	КЗМ	T12	T13	КЗМ	
12	6	12	20	15	15	20	100

Схема нарахування та розподіл балів поточного контролю знань для здобувачів вищої освіти, які навчаються за заочною формою навчання.

Модуль 1

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		
T1-T5	КЗМ	T6-T8	КЗМ	
30	10	50	10	100

Модуль 2

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		
T9-T11	КЗМ	T12-T13	КЗМ	
30	10	50	10	100

Семестровий контроль проводиться у формі семестрового диференційованого заліку після засвоєння Модуля 1 та Модуля 2 освітньої компоненти. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового контролю, якщо він відпрацював усі передбачені навчальною програмою з освітньої компоненти аудиторні навчальні заняття, виконав усі види робіт, що передбачені робочою програмою, та впродовж семестру набрав не менш ніж 60 балів. Таким чином, модуль вважається складеним, якщо здобувач вищої освіти набрав від 60 до 100 балів. Здобувач вищої освіти, який склав модуль, отримує семестровий диф. залік. Перелік питань, які виносяться на семестровий залік, доводяться до відома здобувачів вищої освіти викладачами кафедри на початку семестру. Семестровий диференційований залік проводиться у письмовій формі. Білет складається з 4-х теоретичних питань та 1-го практичного (ситуаційна задача, створення графіків, написання хімізму процесів, тощо). За кожне теоретичне питання здобувач вищої освіти може отримати від 0 до 15 балів, загалом до 60 балів. За практичне питання – 40 балів. Семестровий диференційований залік вважається успішно складеним, якщо здобувач отримав від 60 до 100 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

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

12. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання

Види контролю, які використовуються в процесі викладання освітньої компоненти:

1. *Контроль поточного заняття* – це контроль рівня теоретичної підготовки здобувача вищої освіти до проведення досліджень в формі усної або письмової відповіді, рішення ситуаційної задачі, комп'ютерного тестування;
2. *Контроль змістового 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. *Семестровий диференційований залік* – це контроль засвоєння матеріалу освітньої компоненти. Форма проведення – письмовий контроль.

Форма контролю – семестровий диференційований залік

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма освітньої компоненти.
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 та контролю змістових модулів.
6. Збірник тестових завдань з освітньої компоненти.
7. Пакет білетів для контролю засвоєння змістових модулів.
8. Пакет білетів комплексної контрольної роботи.
9. Методичні вказівки з освітньої компоненти для викладачів.
10. Методичні рекомендації до практичних занять.
11. Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти.
12. Робочий журнал для виконання лабораторних робіт.
13. Конспект лекцій.

14. Рекомендована література**Основна**

1. Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
2. Гонський, Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Т. : Укрмедкнига, 2013. - 744 с.
3. Губський, Ю. І. Біологічна хімія / Ю. І. Губський. – К. – В. : Нова книга, 2007. – 508 с.

Допоміжна

1. Біохімічні показники в нормі і при патології : довідник / за ред. О. Я. Склярова. – К. : Здоров'я, 2007. – 320 с.
2. Максимчук, Т. П. Біохімія людини / Т. П. Максимчук, – Т. : Укрмедкнига, 2001. – 736 с.
3. Скляров, О. Я. Біологічна хімія : підручник / О. Я. Скляров, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.

4. Функціональна біохімія : навч. посіб. для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А. Л. Загайко [та ін.]. - Х. : НФаУ, 2010. - 219 с.
5. Біологічна і біоорганічна хімія : підручник : у 2 кн. Кн. 2 : Біологічна хімія : / І. Ю. Губський [та ін.]. – Київ : Медицина, 2021. – 544 с.
6. Біологічна хімія : методичні рекомендації для самостійної роботи здобувача вищої освіти / В. М. Кравченко, В. П. Филимоненко, Д. В. Литкін, О. А. Щербак, І. В. Сенюк, О. В. Ткаченко. – Харків : НФаУ, 2023. – 56 с.

15. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

1. Сайт дистанційних технологій навчання Національного фармацевтичного університету <http://pharmel.kharkiv.edu>.
2. Сайт кафедри біологічної хімії <http://biochem.nuph.edu>.
3. Бібліотека НФаУ <http://lib.nuph.edu.ua>.