РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Національним медичним університетом імені (повне найменування медичного навчального закладу)

О. О. Богомольця, кафедра біоорганічної та біологічної хімії

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: зав.кафедри, професор Л.В.Гайова, доцент О.В. Стеченко, доц. Л.В.Яніцька, к.хім.н. Н.В.Оберніхіна\_\_\_\_\_\_\_\_\_

РЕЦЕНЗЕНТИ:

|  |  |
| --- | --- |
| О.Я. Скляров | д.мед.н., професор, завідувач кафедри біологічної хімії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького |
| Г Г.М.Ерстенюк | **д.біол.н., професор, завідувач кафедри біологічної та медичної хімії з курсом фізколоїдної та біонеорганічної хімії**  **Ерстенюк Ганна Михайлівна** |
| Н.В. Заічко | **д.мед.н, доцент, завідувач кафедри біологічної та загальної хімії Вінницького НМУ імені М.І. Пирогова** |

Обговорено та рекомендовано до затвердження на міжкафедральній нараді фахівців однопрофільних кафедр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

“\_\_06\_\_” \_вересня\_ 2016\_ року, протокол №\_1\_

**ВСТУП**

**Програма вивчення навчальної дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія**» складена відповідно до Стандарту вищої освіти України

Другий (магістерський рівень)

(назва рівня вищої освіти)

галузі знань \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_22 “Охорона здоров’я”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_222 Медицина\_\_\_\_\_\_\_\_

(код і найменування спеціальності)

спеціалізації(й) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(код і найменування спеціалізації)

освітньої програми \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(найменування освітньої програми)

**Опис навчальної дисципліни (анотація)**: 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 ECTS– 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.

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**
   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.
   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 біоохімічних досліджень для діагностики найпоширеніших захворювань людини.
   3. Аналізувати біохімічні процеси обміну речовин та його регуляції в забезпеченні функціонування органів та систем організму людини.
   4. Кінцевою метою є оволодіння знаннями про біохімічні властивості та обмін основних біомолекул в організмі людинини 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 ситуаціях | | Знати методи застосування знань при вирішенні практичних питань. | | Вміти використовувати знання при різноманітних практичних ситуаціях. | | | | Встановлювати зв’язки по вертикалі та горизонталі в залежності від практичної ситуації. | Нести відповідальність за своєчасність 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 виконування 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 використовува-ти 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 біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини; | | Знати основні  біохімічні та молекулярні основи фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини; | | Вміти застосовувати набуті знання при дослідженні біохімічних та молекулярних основ фізіологічних функцій клітин, органів та систем організму людини; | | | Грамотно вживати професійні терміни у науковій спільноті. | | Нести відповідальність за якістьвиконання 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 функціонуван-ня органів та систем організмулюдини. | | | 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.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | | |
| денна форма навчання | заочна форма навчання | |
| Кількість кредитів – 9,5 | Галузь знань  22 “Охорона здоров'я”  (шифр і назва) | Нормативна | | |
| Модулів – 5 | Спеціальність:  222 Медицина | Рік підготовки | | |
| Змістових модулів – 13 | І-й | ІІ-й | |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (назва) | Семестр | | |
| Загальна кількість годин – 285 | 1-й або 2-й | 3-й, 4-й | |
| Лекції | | |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 170  самостійної роботи студента – 115 | Освітньо-кваліфікаційний рівень:  магістр | 10 год. | 30 год. | |
| Практичні | | |
| 30 год. | 100 год. | |
| Лабораторні | | |
| - | - | |
| Самостійна робота | | |
| 50 год. | 65 год. | |
| Індивідуальні завдання: | | |
| - | | |
| Вид контролю: | | |
| ПМК | | ПМК |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 60%/40%

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:**

1. Введення в біохімію. Біохімічні компоненти клітин. Ферменти та коферменти. Регуляція метаболізму
2. **.** 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.**

1. Метаболізм вуглеводів та його регуляція.
2. Метаболізм ліпідів та його регуляція
3. Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну.

**Модуль 4. Молекулярна біологія. Біохімія міжклітинних комунікацій.**

**Змістові модулі:**

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

**Модуль 5. Біохімія тканин та фізіологічних функцій.**

1. Біохімія та патобіохімія крові та імунних процесів.
2. Функціональна та клінічна біохімія органів і тканин

**3. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем | | | | Кількість годин | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | заочна форма | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| усього | | | | у тому числі | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | усього | | | | | | | | у тому числі | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| л | | | | | | | п | | | | | | | | лаб. | | | | інд. | | | | | | | с. р.с. | | | | | | | л | | | | | | | п | | | | | | | лаб. | | | | | | | | інд. | | | | | | | | с.р.с | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | | | | 4 | | | | | | | | 5 | | | | 6 | | | | | | | 7 | | | | | | | 8 | | | | | | | | 9 | | | | | | | 10 | | | | | | | 11 | | | | | | | | 12 | | | | | | | | 13 | | | | | | | | | | |
| **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. | | | | 9 | | | | - | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | 6 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Тема 2. Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот, гетерофункціональних сполук (гідрокси-, кето-, фенолокислот). | | | | 12 | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | 8 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Вищі жирні кислоти. Омиляємі та неомиляємі ліпіди. Фосфоліпіди. | | | | 8 | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 1 | | | | 29 | | | | 2 | | | | | | | 9 | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | 18 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 2.** α-Амінокислоти, пептиди, білки. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема4. Амінокислотний склад білків та пептидів. Дезамінування, декарбоксилування, трансамінування α-амінокислот. Кольорові реакції. | | | | 8 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Тема 5.Структурна організація білків. Фізико-хімічні властивості білків. Розчинність, осадження, діаліз, електрофорез білків. Денатурація. **Контрольна робота №1.** | | | | 8 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | | | | 16 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 6 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 8 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 3.**Вуглеводи. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Вуглеводи. Моносахариди: будова, хімічні властивості та біологічне значення. | | | | 9 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Структура, властивості та біологічна роль ди-і полісахаридів. | | | | 9 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 3 | | | | 18 | | | | | | | 4 | | | | | | | | 6 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 8 | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 4.**Біологічно активні гетероциклічні сполуки. Нуклеозиди, нуклеотиди, нуклеїнові кислоти | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 8. Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук. | | | | 12 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 8 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Тема 9.Будова та біохімічні функції нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот. | | | | 8 | | | | 1 | | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| **Разом за змістовим модулем 4** | | | | 20 | | | | 2 | | | | | | | | | | | 6 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 12 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Тема 10. Підсумковий модульний контроль №1 | | | | 7 | | | | - | | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | 4 | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | |
| Усього годин: | | | | **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. | | | | | 5,4 | | | | 0,5 | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | | | 1.9 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | |  | | | | | | | | | |
| Тема 2. Дослідження фізико-хімічних властивостей ферментів. Класифікація, механізм дії, кінетика. Одиниці виміру активності ферментів. | | | | | 5,4 | | | | 0,5 | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | - | | | | | | | | | | 1.9 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | |
| Тема 3. Дослідження регуляції ферментативних процесів. Медична ензимологія. | | | | 5.4 | | 0,5 | | | | | | | | | | | 3 | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | |
| Тема 4. Дослідження ролі кофакторів та коферментів: хімічна будова і функції. | | | | 5,4 | | 0,5 | | | | | | | | | | | 3 | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | |
| ***Разом за змістовим модулем 5*** | | | | 21,6 | | 2 | | | | | | | | | | | 12 | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | 7,6 | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | |
| **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. | | | 5,9 | | 1 | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | - | | | |
| Тема 6. Дослідження обміну речовин і енергії. Функціонування, регуляція та енергетична вартість циклу трикарбонових кислот | | | 5,9 | | 1 | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | - | | | |
| Тема 7. Дослідження біологічного окислення, окисного фосфорилювання та синтезу АТФ. | | | 4,9 | | - | | | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | - | | | |
| Тема 8. Засвоєння хеміосмотичної теорії, аналіз механізму дії інгібіторів і роз’єднувачів окисного фосфорилювання.  **КОНТРОЛЬНА РОБОТА. Модуль №2** | | | 4,9 | | - | | | | | | | | | | 3 | | | |  | | | | | | | | |  | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | - | | | |
| **Разом за змістовим модулем 6** | | | 21,6 | | 2 | | | | | | | | | | 12 | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | 7,6 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | - | | | |
| **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. | | | 5,9 | | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | |
| Тема 10. Дослідження аеробного окислення глюкози та альтернативних шляхів обміну моносахаридів. | | | 5,9 | | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | |
| Тема 11. Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену. Біосинтез глюкози (глюконеогенез). | | | 5,9 | | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | |
| Тема 12. Метаболізм фруктози, сорбітолу та галактози. Патології вуглеводного обміну. | | | 5,9 | | | 1 | | | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | |
| **Разом за змістовим модулем 7** | | | 23,6 | | | 4 | | | | | | | | | 12 | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | 7,6 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | |
| **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. | | | 5,9 | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | |
| Тема 14. Дослідження біосинтезу жирних кислот, триацилгліцеролів та фосфоліпідів. | | | 5,9 | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | |
| Тема 15. Дослідження біосинтезу та біотрансформації холестеролу (вітамін D, жовчні кислоти, стероїдні гормони). Метаболізм кетонових тіл. | | | 5,9 | | | | | | 1 | | | | | | | | 3 | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | 1.9 | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | - | | | | - | | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | |
| Тема 16. Дослідження патологій ліпідного обміну (стеаторея, ожиріння, атеросклероз, цукровий діабет). Транспортні форми ліпідів. Тестовий контроль. | | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| ***Разом за змістовим модулем 8*** | | | | | | | | | | | 23,6 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 12 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 7,6 | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| **Змістовий модуль 9.** Метаболізм амінокислот. Ензимопатії амінокислотного обміну | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 17.  Дослідження перетравлення білків та всмоктування амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. | | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| Тема 18.  Дослідження шляхів утворення та детоксикації аміаку. Біосинтез сечовини. | | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| Тема 19.  Дослідження спеціалізованих шляхів обміну ациклічних і циклічних амінокислот.  Ензимопатії. | | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| Тема 20. Дослідження . біосинтезу порфіринів. Спадкові порушення обміну порфіринів. | | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| **Разом за змістовим модулем 9** | | | | | | | | | | | 23,6 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 12 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 7.6 | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| 21.**Підсумковий контроль. Модуль №3** | | | | | | | | | | | 4.1 | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | 2 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 2.1 | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 22. Дослідження біосинтезу та катаболізму пуринових і піримідинових нуклеотидів. Порушення обміну. | | | | | | | | | | 6,9 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | |  | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | | | - | | |
| Тема 23. Дослідження біосинтезу ДНК та РНК. Дослідження біосинтезу білка на рибосомах. Антибіотики - інгібітори матричних синтезів. Дія вірусів та токсинів. | | | | | | | | | | 6,9 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | |  | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | | | - | | |
| **Разом за змістовим модулем 10** | | | | | | | | | | 13,8 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 6 | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 3,8 | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | - | | | | - | | - | | | |
| **Змістовий модуль 11.** Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені. Біохімія гормональної регуляції. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 24. Дослідження ролі гормонів білково-пептидної природи різного ґенезу на метаболізм. | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | | | | - | |
| Тема 25. Дослідження ролі стероїдних гормонів. Фізіологічно активні ейкозаноїди. | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | | | | - | |
| Тема 26. Дослідження гормональної регуляції гомеостазу кальцію та фосфатів в організмі. **Контрольна робота. Модуль №3.** | | | | | | | | | | 4,9 | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | | | | - | |
| **Разом за змістовим модулем 11** | | | | | | | | | | 16.7 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 9 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | | 5.7 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | | | | - | |
| **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. | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | | | |
| Тема 28.  Дослідження білків плазми крові: білки гострої фази запалення, ліпопротеїди, індикаторні ферменти. Імунні процеси. | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | | | |
| Тема 29.  Дослідження азотного обміну. Кінцеві продукти: сечовина, сечова кислота, креатин, креатинін, амінокислоти. | | | | | | | | | | 4,9 | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | | | |
| **Разом за змістовим модулем 12** | | | | | | | | | | 16,7 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 9 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 5.7 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | | | |
| **Змістовий модуль 13.** Функціональна та клінічна біохімія органів і тканин | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 30.  Дослідження жовчоутворювальної функції печінки. Обмін жовчних пігментів. Патобіохімія жовтяниць. | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| Тема 31.  Дослідження біохімічних функцій печінки, порушення при окремих захворюваннях. Мікросомальне окислення. | | | | | | | | | | 5,9 | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| Тема 32.  Дослідження нормальних та патологічних компонентів сечі. | | | | | | | | | | 6,9 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| Тема 33.  Дослідження біохімічних функцій м’язової та сполучної тканини. Біохімія нервової системи. | | | | | | | | | | 6.9 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 3 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 1.9 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| **Разом за змістовим модулем 12** | | | | | | | | | | 25,6 | | | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | 12 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 7.6 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| **Тема 34. Підсумковий контроль. Модуль №5** | | | | | | | | | | 4,1 | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | 2 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 2,1 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| ІСРС | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | - | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |
| **Усього годин 2 курс:** | | | | | | | | | | 195 | | | | | | | | | | | | | 30 | | | | | | | 100 | | | | | | | | - | | | | | | - | | | | | | | | 65 | | | | | | | | | | - | | | | | | | | | | | | | - | | | | | - | | | | | - | | | | - | | | - | |

**4.Теми лекцій**

**1 КУРС МОДУЛЬ 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Кількість**  **годин** |
| **1** | Біоорганічна хімія як наука. Класифікація, будова та хімічні властивості карбонових кислот. Вищі жирні кислоти. Омиляємі та неомиляємі 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** |
| **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 фосфорилювання. | **2** |
| **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 кетонових 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** |
| **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** |
| **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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Кількість**  **годин** |
| **1** |  |  |
| **2** |  |  |
| **...** |  |  |

**6.Теми практичних занять**

**1 КУРС Модуль 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Години** |
| **1** | Класифікація, номенклатура та ізомерія біоорганічних сполук. Природа хімічного зв’язку. Реакційна здатність біоорганічних сполук. | **3** |
| **2** | Структура, властивості та біологічне значення карбонових кислот, гетерофункціональних сполук (гідрокси-, кето-, фенолокислот). | **3** |
| **3** | Вищі жирні кислоти. Омиляємі та неомиляємі ліпіди. Фосфоліпіди. | **3** |
| **4** | Амінокислотний склад білків та пептидів. Дезамінування, декарбоксилування, трансамінування α-амінокислот. Кольорові реакції. | **3** |
| **5** | Структурна організація білків. Фізико-хімічні властивості білків. Розчинність, осадження, діаліз, електрофорез білків. Денатурація. **Контрольна робота. Модуль №1.** | **3** |
| **6** | Вуглеводи. Моносахариди: будова, хімічні властивості та біологічне значення. | **3** |
| **7** | Структура, властивості та біологічна рольди-і полісахаридів. | **3** |
| **8** | Класифікація, будова та значення біологічно важливих гетероциклічних сполук. | **3** |
| **9** | Будова та біохімічні функції нуклеозидів, нуклеотидів та нуклеїнових кислот. | **3** |
| **10** | Підсумковий модульний контроль №1 | **3** |
|  | *ВСЬОГО:* | **30** |

**2 КУРС**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема** | | **Години** |
|  | Контроль початкового рівня знань. Засвоєння принципів проведення біохімічних лабораторних досліджень; обгрунтування та клініко-діагностичне значення змін біохімічних показників. | | **3** |
|  | Дослідження фізико-хімічних властивостей ферментів. Класифікація, механізм дії, кінетика. Одиниці виміру активності ферментів. | | **3** |
| **3.** | Дослідження регуляції ферментативних процесів. Медична ензимологія. | | **3** |
| **4.** | Дослідження ролі кофакторів та коферментів: хімічна будова і функції. | | **3** |
| **5.** | Дослідження біохімії харчування та біохімічних функцій водорозчинних та жиророзчинних вітамінів. | | **3** |
| **6.** | Дослідження обміну речовин і енергії. Функціонування, регуляція та енергетична вартість циклу трикарбонових кислот. | | **3** |
| **7.** | Дослідження біологічного окислення, окисного фосфорилювання та синтезу АТФ. | | **3** |
| **8.** | Засвоєння хеміосмотичної теорії, аналіз механізму дії інгібіторів і роз’єднувачів окисного фосфорилювання. **Контрольна робота. Модуль №2.** | | **3** |
| **9.** | Дослідження перетравлення та всмоктування вуглеводів. Гліколіз. Спиртове бродіння. | | **3** |
| **10.** | Дослідження аеробного окиснення глюкози, альтернативних шляхів обміну моносахаридів. | | **3** |
| **11.** | Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену. Регуляція обміну глікогену. Біосинтез глюкози (глюконеогенез). | | **3** |
| **12** | Метаболізм фруктози, сорбітолу та галактози. Патології вуглеводного обміну. | | **3** |
| **13** | Дослідження перетравлення та всмоктування ліпідів. Ліполіз та його регуляція. Окиснення жирних кислот та гліцеролу. | | **3** |
| **14.** | Дослідження біосинтезу жирних кислот, триацилгліцеролів та фосфоліпідів. | | **3** |
| **15.** | Дослідження біосинтезу та біотрансформації холестеролу (вітамін D, жовчні кислоти, стероїдні гормони). Метаболізм кетонових тіл. | | **3** |
| **16.** | Дослідження патологій ліпідного обміну(стеаторея, ожиріння, атеросклероз, цукровий діабет).Транспортні форми ліпідів. Тестовий контроль. | | **3** |
| **17.** | Дослідження перетравлення білків та всмоктування амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. | | **2** |
| **18.** | | Дослідження шляхів утворення та детоксикації аміаку. Біосинтез сечовини. | **3** |
| **19.** | | Дослідження спеціалізованих шляхів обміну ациклічних і циклічних амінокислот. Ензимопатії. | **3** |
| **20.** | | Дослідження . біосинтезу порфіринів. Спадкові порушення обміну порфіринів. | **3** |
| **21.** | | **Підсумковий контроль. Модуль № 3** | **3** |
| **22.** | | Дослідження біосинтезу та катаболізму пуринових і піримідиновихнуклеотидів. Порушення обміну. | **3** |
| **23.** | | Дослідження біосинтезу ДНК, РНК та білка на рибосомах. Антибіотики - інгібітори матричних синтезів. Дія вірусів та токсинів. | **3** |
| **24.** | | Дослідження ролі гормонів білково-пептидної природи різного ґенезу на метаболізм. | **3** |
| **25.** | | Дослідження ролі стероїдних та тиреоїдних гормонів. Фізіологічно активні ейкозаноїди. | **3** |
| **26.** | | Дослідження гормональної регуляції гомеостазу кальцію та фосфатів в організмі. **Контрольна робота. Модуль №4.** | **3** |
| **27.** | | Дослідження функцій крові: буферні системи, кислотно-лужний стан, згортальна система. Патологічні форми гемоглобіну. | **3** |
| **28.** | | Дослідження білків плазми крові: білки гострої фази запалення, ліпопротеїди, індикаторні ферменти. Імунні процеси. | **3** |
| **29.** | | Дослідження азотного обміну. Кінцеві продукти: сечовина, сечова кислота, креатин, креатинін, амінокислоти. | **3** |
| **30.** | | Дослідження жовчоутворювальної функції печінки. Обмін жовчних пігментів. Патобіохімія жовтяниць. | **3** |
| **31.** | | Дослідження біохімічних функцій печінки, порушення при окремих захворюваннях. Мікросомальне окислення. | **3** |
| **32.** | | Дослідження нормальних та патологічних компонентів сечі. | **3** |
| **33.** | | Дослідження біохімічних функцій м’язової та сполучної тканини. Біохімія нервової системи. | **3** |
| **34.** | | **Підсумковий контроль. Модуль № 5.** | 2 |

**7. Теми лабораторних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **з/п** | **Назва теми** | **Кількість**  **годин** |
| **1** |  |  |
| **2** |  |  |
| **...** |  |  |

**8.Самостійна робота**

**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 неомиляємих 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 ти 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. | **1.9** |
| **2** | Принципи визначення активності ферментів у біологічних рідинах | **1.9** |
| **3** | Інтерпретація графіків залежності швидкості ферментативної реакції від концентрації субстрату, ферменту, зміни рН та температури середовища. | **1.9** |
| **4** | Ензимодіагностика. Діагностичне значення визначення зміни кількісного вмісту та активності ізоферментів при патологіях. | **1.9** |
| **5** | Роль кофакторів та коферментних вітамінів та їх активних похідних у прояві каталітичної активності ферментів. | **1.9** |
| **6** | Біологічні властивості жиророзчинних вітамінів у метаболічних процесах в нормі на при патологіях. | **1.9** |
| **7** | Методи оцінки метаболітів обміну речовин.Визначення та пояснення значення коефіцієнта фосфорилювання для реакцій аеробного окислення субстратів згідно типу коферменту або простетичної групи ферменту. Інгібітори та роз'єднувачі окисного фосфорилювання. | **1.9** |
| **8** | Механізм дії білково-пептидних, стероїдних, тиреоїдних гормонів та катехоламінів на клітини-мішені. **Підготовка до контрольної роботи. Модуль №2.** | **1.9** |
| **9** | Клініко-діагностичне значення виявлення метаболітів анаеробного окислення глюкози за фізіологічних та патологічних станів. | **1.9** |
| **10** | Побудова схем альтернативних шляхів обміну глюкози. | **1.9** |
| **11** | Спадкові порушення біосинтезу ферментів метаболізму глікогену. Особливості метаболізму вуглеводних компонентів глікокон’югатів та генетичні порушення їх обміну. | **1.9** |
| **12** | Оцінка стану вуглеводневого обміну за біохімічними показниками в нормі та при патологіях | **1.9** |
| **13** | Метаболізм кетонових тіл в умовах патології; механізми надмірного зростання вмісту кетонових тіл при цукровому діабеті та голодуванні. | **1.9** |
| **14** | Принципи методів визначення фосфоліпідів у гомогенізатах тканин та загальних ліпідів у сироватці крові. Сфінголіпідози – генетичні аномалії обміну сфінголіпідів. Лізосомальні хвороби. | **1.9** |
| **15** | Обмін холестеролу в організмі. Основні шляхи біотрансформації та екскреції холестеролу. | **1.9** |
| **16** | Оцінка стану ліпідного обміну в нормі та при патрологіях. Зміни в системі циркуляторних транспортних ліпідів: ХМ, ЛПДНЩ, ЛПНЩ, ЛПВЩ, пояснювати їх функціональне значення | **1.9** |
| **17** | **Підготовка до підсумкового контролю. Модуль № 3.** | **2,1** |
| **18** | Дослідження порушень обмінуаміно кислот при вроджених і набутих вадах метаболізму за біохімічними показниками | **1.9** |
| **19** | Складання схем циркуляторного транспорту амоніаку в організмі. Аналіз зміни в системах знешкодження амоніаку при генетичних аномаліях ферментів його метаболізму | **1.9** |
| **20** | Клініко-біохімічна характеристика порушень обміну сечової кислоти | **1.9** |
| **21** | Наслідки геномних, хромосомних та генних мутацій. Механізм дії найбільш поширених мутагенів. | **1.9** |
| **22** | Вплив фізіологічно активних сполук на процеси трансляції | **1.9** |
| **23** | Аналіз біохімічних показників, які характеризують обмін вуглеводів, білків і ліпідів при порушеннях функціонування ендокринних залоз | **1.9** |
| **24** | Патології щитоподібної залози; особливості порушень метаболічних процесів за умов гіпер- та гіпотиреозу. Механізми виникнення ендемічного зобу та його попередження | **1.9** |
| **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 №3.** | **1.9** |
| **26** | Біохімічні основи функціонування систем регуляції тиску крові. Застосування гіпотензивних лікарських засобів – інгібіторів ангіотензинперетворюючого ферменту | **1.9** |
| **27** | Спадкові та набуті порушення судинно-тромбоцитарного та коагуляційного гемостазу. Лікарські засоби, що впливають на процеси фібринолізу. Активатори плазміногену та інгібітори плазміну | **1.9** |
| **28** | Діагностична роль білківгостроїфазизапалення та індикаторних ферментів плазми крові за норми та при патологіях | **1.9** |
| **29** | Дослідження показників азотного обміну та зміни вмісту азотовмісних небілкових компонентів крові | **1.9** |
| **30** | Аналіз диференційних змін біохімічних показників крові та сечі (вільний, кон’югований білірубін) з метою оцінки патобіохімії жовтяниць | **1.9** |
| **31** | Біохімічні основи процесів детоксикації ксенобіотиків та ендогенних токсинів. За біохімічними показниками оцінювати детоксикацій ну функцію печінки | **1.9** |
| **32** | Аналіз порушень, що виникають у функціонуванні імунної системи людини. Первинні та вторинні імунодефіцити | **1.9** |
| **33** | Молекулярні механізми скорочення скелетних, гладеньких та серцевого м’язу. Порівняльна характеристика | **1.9** |
| **34** | **Підготовка до підсумкового контролю. Модудь № 5.** | **2.1** |
|  | ВСЬОГО: | **65** |

**6. Індивідуальні завдання**

Індивідуальні завдання носять творчий, пошуковий характер, сприяють розвитку пізнавальної активності студентів. Індивідуальні завдання студенти виконують самостійно під керівництвом викладача. Це додаткові завдання, що дозволяють студентові поглибити свої знання з дисципліни, наприклад, підготовка виступу на конференції та друку тез за тематикою роботи кафедри на щорічну конференцію, що проходить на базі НМУ імені О.О. Богомольця.

**7. Завдання для самостійної роботи**

Завдання для самостійної роботи – це загальнообов’язкові завдання, виділені у робочих зошитах,які студент повинен підготувати на кожне заняття; ведення конспекту, заповнення робочого зошита, вивчення лексики, вивчення підтем, що не потребують пояснення.

**8. Методи навчання**

**—** методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснювально-ілюстративний; репродуктивний)

— методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності (проблемного викладу; частково-пошуковий);

— методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

**9. Методи контролю**

Методи усного контролю і самоконтролю:

- Індивідуальне опитування;

- Фронтальне опитування;

- Програмоване опитування.

Методи письмового контролю і самоконтролю:

- Контрольна письмова робота;

- Контрольні тестові завдання

- Письмові ПМК;

- Програмовані письмові роботи.

### 10. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумковий контроль успішності навчання складається із письмової роботи у вигляді підсумкового модульного контролю та усної співбесіди.

**11. Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти**

**Модуль 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Традиційнаоцінка | Поточнеоцінювання | Поточний контроль | **ПМК 1** | | | **Сума**  **ПМК** | Бали |
| Практичнінавички | Тестовий контроль | Письмова робота |
| 5 | 12 | 108 | 3 | 13-15 | 55-62 | 71-80 | 170-200 |
| 4 | 10 | 90 | 3 | 12-13 | 46-54 | 61-70 | 140-169 |
| 3 | 8 | 72 | 3 | 11-12 | 36-45 | 50-60 | 122-139 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | >11 | >36 | 0-49 | ----- |

\* кількість балів за виконання **ІСРС = від 0 до 12 балів.**

ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ модуль 2 та ПК модуль 3

(20 зан, 21-модуль)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Традиційна оцінка | Поточне оцінювання | Поточний контроль | **ПК модуль 3** | | | | **Сума**  **ПК** | Бали |
| Практичні навички | Тестовий контроль | Письмова робота | Ситуаційна  задача |
| 5 | 5.5 | 110 | 2 | 14-15 | 50-58 | 5 | 71-80 | 170-200 |
| 4 | 4.5 | 90 | 2 | 13-14 | 41-50 | 4 | 60-70 | 140-169 |
| 3 | 3.5 | 70 | 2 | 12-13 | 33-41 | 3 | 50-59 | 120-139 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | >11 | >32 | 0 | 0-49 | ----- |

\* кількість балів за виконання **ІСРС = від 0 до 12 балів.**

ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ модуль 4 та ПК модуль 5

(11 зан, 12-модуль)

для медичних №1-4 факультетів та ФПЛЗСУ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Традиційна оцінка | Поточне оцінювання | Поточний контроль | **ПК модуль 5** | | | | **Сума**  **ПК** | Бали |
| Практичні навички | Тестовий контроль | Письмова робота | Ситуаційна  задача |
| 5 | 10 | 110 | 2 | 14-15 | 50-58 | 5 | 71-80 | 170-200 |
| 4 | 8 | 88 | 2 | 13-14 | 41-50 | 4 | 60-70 | 140-169 |
| 3 | 6.5 | 71.5  (~72) | 2 | 12-13 | 33-41 | 3 | 50-59 | 122-139 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | >11 | >32 | 0 | 0-49 | ----- |

\* кількість балів за виконання **ІСРС = від 0 до 12 балів.**

**Шкала оцінювання: національна та ЄКТС**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену,курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| **200-170** | відмінно | зараховано |
| 169-140 | добре |
|  |
| 139-114 | задовільно |
|  |
| >114 | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| >114 | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**12. Методичне забезпечення (**навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних (семінарських) занять, завдання для лабораторних робіт, самостійної роботи, питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, комплексної контрольної роботи, після атестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної дисципліни).

**13. Рекомендована література**

**Базова**

# [Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія (ВНЗ ІV р. а.) / за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської.](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=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9E$) **[Вид.:](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9E$)**[ВСВ "Медицина", 2016. – 544 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=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9E$)

1. [Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л.Загайка, проф. К.В.Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 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=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9E$)

# [Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн. 1. Біоорганічна хімія (ВНЗ ІV 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=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%A1%D0%BA%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%9E$)

# Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І. Біохімія людини. Підручник. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2013. - 744 с.

1. 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. ІVрівня акредитації / А.Л.Загайко [та ін.]. - Харків. :НФаУ, 2010. - 219 с.

# Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження [Текст] :підручник для студ. вищих мед. навч. закл. І-ІІ рівнів акредитації / О. Я. Скляров [та ін.]. - К. : Медицина, 2009. - 352 с.

1. 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
2. Биологическая химия [Текст]: учебник / под ред. А.Д.Тагановича. – Минск: Асар, М: Издательство БИНОМ, 2008. – 688 с.
3. Щербак И.Г. Биологическая химия: Учебник. – СПб.: Издательство СПбГМУ, 2005. – 480 с.
4. **Інформаційні ресурси**

nmu.edu.ua