

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра біохімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Молекулярна ендокринологія

|                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| напрямок підготовки | <u>8.04010201 Біологія</u> |
| для спеціалізації   | <u>8.04010205 Біохімія</u> |
| факультет           | <u>біологічний</u>         |

2015 /2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою  
біологічного факультету

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол №\_\_

Розробник програми: (Ганусова Г.В., старший викладач кафедри біохімії)

Програму схвалено на засіданні кафедри біохімії

Протокол № 1 від “ 28 ” серпня 2015 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Перський Є.Є.)  
(підпис)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол № \_\_\_\_ від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

Голова методичної комісії \_\_\_\_\_ (Догадіна Т.В.)  
(підпис)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ Молекулярна ендокринологія” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

---

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

Напряму підготовки Біологія

Спеціалізації Біохімія

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є гормональна регуляція метаболізму і фізіологічних функцій, молекулярні механізми дії гормонів.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Гормональна регуляція метаболізму;
2. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є надати сучасні уявлення про гормональну регуляцію метаболізму і фізіологічних функцій, молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є сформулювати уявлення про біохімічні, фізіологічні та інтегративні функції гормонів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

**знати:** особливості структури і класифікації гормонів, схеми біосинтезу гормонів, секрецію і транспорт, регуляцію секреції, вплив гормонів на обмін речовин і фізіологічні функції організму, катаболізм гормонів, молекулярні механізми дії гормонів ендокринних залоз.

**вміти:** аналізувати зміни біохімічних показників, які характеризують обмін вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот при функціонуванні гормонів ендокринних залоз; пояснювати біохімічні механізми виникнення різних патологій ендокринної системи.

## 2. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
|  |  | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів-3   | Галузь знань біологія  | Вибіркова                            |                       |
|  | Напрямок підготовки біологія                                     |                                      |                       |
| Модулів – 2  | Спеціальність (професійне спрямування)                           | <i>Рік підготовки:</i>               |                       |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання  |  | 4-й                                  | 4-й                   |
| Загальна кількість годин - 108   |  | <i>Семестр</i>                       |                       |
|  |  | 8-й                                  | 8-й                   |
|  |  | <i>Лекції</i>                        |                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 3<br>самостійної роботи студента – 3 | Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр                        | 45 год.                              | -                     |
|  |  | <i>Практичні, семінарські</i>        |                       |
|  |  | 6 год.                               | -                     |
|  |  | <i>Лабораторні</i>                   |                       |
|  |  | -                                    | -                     |
|  |  | <i>Самостійна робота</i>             |                       |
|  |  | 57 год.                              | 94 год.               |
|  |  | <i>ІНДЗ: год.</i>                    |                       |
| Вид контролю: екзамен, контрольна робота   |  |                                      |                       |

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,9

для заочної форми навчання –

### **3. Виклад змісту навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Гормональна регуляція метаболізму.**

**Тема 1.** Загальна характеристика гормонів. Залози внутрішньої секреції. Визначення гормонів. Класифікація гормонів. Тканинні гормони.

Сучасні уявлення про механізм дії гормонів. Рецептори гормонів. Рецептори стероїдних гормонів, катехоламінів і пептидних гормонів. Вторинні посередники в дії гормонів.

**Тема 2.** Гормони надниркових залоз. Гормони кори надниркових залоз, їх структура і функції. Глюкокортикоїди і мінералокортикоїди. Біосинтез і його регуляція. Катаболізм кортикостероїдів. Метаболічні і фізіологічні ефекти глюкокортикоїдів. Роль глюкокортикоїдів в адаптації організму до змін умов навколишнього середовища. Мінералокортикоїди. Метаболічні ефекти мінералокортикоїдів. Клітинні і молекулярні механізми дії кортикостероїдів. Рецептори кортикостероїдів. Гіперфункція та гіпофункція надниркових залоз.

Гормони мозкової частини надниркових залоз. Структура і властивості катехоламінів. Адреналін і норадреналін. Біосинтез катехоламінів. Регуляція синтезу і секреції цих гормонів. Катаболізм катехоламінів. Вплив катехоламінів на метаболізм вуглеводів, ліпідів і білків. Фізіологічні ефекти катехоламінів при стресі. Рецептори катехоламінів. Молекулярні механізми дії катехоламінів.

**Тема 3.** Біохімія статевих гормонів. Хімічна природа і властивості статевих гормонів. Біосинтез статевих гормонів та його регуляція. Андроєни. Вплив андроєнів на обмін речовин і фізіологічні функції. Молекулярний механізм дії андроєнів. Естроєни. Розмноження і жіночі статеві гормони. Біосинтез естроєнів, регуляція синтезу естроєнів. Вплив естроєнів на метаболізм і фізіологічні функції організму. Роль статевих гормонів у розвитку вторинних статевих ознак, забезпеченні функції розмноження, росту і розвитку організму.

**Тема 4.** Гормони підшлункової залози. Інсулін, хімічна структура і властивості інсуліну. Біосинтез інсуліну, проінсулін. Регуляція синтезу і секреції інсуліну. Вплив інсуліну на обмін вуглеводів, ліпідів і білків. Молекулярний

механізм дії інсуліну. Рецептор інсуліну. Глюкагон. Біосинтез і структура глюкагону. Вплив глюкагону на обмін речовин. Молекулярний механізм дії глюкагону. Роль глюкагону та інсуліну в регуляції вмісту глюкози крові. Цукровий діабет. Гормони травного каналу. Гастрин, холецистокінін, секретин.

**Тема 5.** Гормони щитовидної залози. Тироксин і триїодтиронін. Біосинтез гормонів щитовидної залози, роль тиреоглобуліну. Регуляція синтезу і секреції тиреоїдних гормонів. Катаболізм тироксину. Вплив гормонів щитовидної залози на терморегуляцію, ріст і розвиток організму, на метаболізм білків, вуглеводів і ліпідів. Молекулярні механізми дії гормонів щитовидної залози, їх рецептори.

**Тема 6.** Гормональна регуляція метаболізму кальцію. Гормони паращитовидних залоз. Структура паратгормону. Біосинтез, регуляція синтезу і секреції паратгормону. Механізм дії паратгормону. Взаємодія паратгормону і вітаміну Д. Кальцитонін. Структура, біосинтез, механізм дії кальцитоніну. Кальцитріол. Біосинтез, регуляція синтезу і метаболізм кальцитріолу. Роль кальцитріолу в метаболізмі кальцію.

## **Розділ 2. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи.**

**Тема 1.** Гормони гіпоталамусу, їх структура. Роль ліберинів і статинів в регуляції функцій аденогіпофізу. Роль гормонів гіпоталамусу в інтеграції метаболізму і регуляції фізіологічних функцій організму. Клітинні механізми дії цих гормонів.

**Тема 2.** Гормони гіпофізу. Гормони передньої, середньої та задньої долі гіпофізу. Класифікація гормонів аденогіпофізу: 1) соматотропний гормон, пролактин; 2) глікопротеїнові гормони – тиреотропний гормон, гонадотропіни; 3) сімейство проопіомеланокортину – адренотропний гормон, ліпотропіни, ендорфіни. Біосинтез і секреція гормонів аденогіпофізу. Вплив гормонів аденогіпофізу на метаболізм і фізіологічні функції. Роль гормонів аденогіпофізу в регуляції ендокринних залоз.

**Тема 3.** Гормони нейрогіпофізу. Окситоцин і вазопресин (антидіуретичний гормон). Регуляція синтезу, секреції вазопресину та окситоцину Клітинні і молекулярні механізми дії гормонів нейрогіпофіза.

**Тема 4.** Епіфіз. Структура і біосинтез мелатоніну. Регуляція синтезу мелатоніну. Вплив мелатоніну на обмін речовин і фізіологічні функції організму. Молекулярний механізм дії мелатоніну на клітини-мішені.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви модулів і тем                                      | Кількість годин |              |   |   |         |         |              |              |     |    |    |         |
|--|-----------------|--------------|---|---|---------|---------|--------------|--------------|-----|----|----|---------|
|  | Денна форма     |              |   |   |         |         | Заочна форма |              |     |    |    |         |
|  | Усього          | у тому числі |   |   |         |         | Усього       | у тому числі |     |    |    |         |
|  |                 | го           | л | п | ла<br>б | ін<br>д |              | ср           | ого | л  | п  | ла<br>б |
| 1  | 2               | 3            | 4 | 5 | 6       | 7       | 8            | 9            | 10  | 11 | 12 | 13      |
| <b>Розділ 1. Гормональна регуляція метаболізму</b>       |                 |              |   |   |         |         |              |              |     |    |    |         |
| Тема 1. Класифікація гормонів                            | 10              | 3            |   |   |         | 7       | 6,5          | 0,5          |     |    |    | 6       |
| Тема 2. Гормони надниркових залоз                        | 13              | 6            | 1 |   |         | 6       | 12           | 2            |     |    |    | 10      |
| Тема 3. Гормони статевих залоз                           | 13              | 6            | 1 |   |         | 6       | 11           | 1            |     |    |    | 10      |
| Тема 4. Гормони підшлункової залози                      | 12              | 6            |   |   |         | 6       | 11,5         | 1,5          |     |    |    | 10      |
| Тема 5. Гормони щитовидної залози                        | 13              | 6            | 1 |   |         | 6       | 12           | 2            |     |    |    | 10      |
| Тема 6. Гормони, що регулюють метаболізм кальцію         | 9               | 3            |   |   |         | 6       | 9            | 1            |     |    |    | 8       |
| Разом за розділом 1                                      | 70              | 30           | 3 |   |         | 37      | 62           | 8            |     |    |    | 54      |
| <b>Розділ 2. Гормони гіпоталамо-гіпофізарної системи</b> |                 |              |   |   |         |         |              |              |     |    |    |         |
| Тема 1. Гормони гіпоталамуса                             | 9               | 3            | 1 |   |         | 5       | 11           | 1            |     |    |    | 10      |
| Тема 2. Гормони аденогіпофіза                            | 12              | 6            | 1 |   |         | 5       | 12           | 2            |     |    |    | 10      |
| Тема 3. Гормони нейрогіпофіза                            | 9               | 3            | 1 |   |         | 5       | 12           | 2            |     |    |    | 10      |
| Тема 4. Гормони епіфіза                                  | 8               | 3            |   |   |         | 5       | 11           | 1            |     |    |    | 10      |
| Разом за розділом 2                                      | 38              | 15           | 3 |   |         | 20      | 46           | 6            |     |    |    | 40      |
| Усього годин   | 108             | 45           | 6 |   |         | 57      | 108          | 14           |     |    |    | 94      |



## 5. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Роль гормонів у процесі адаптації організму при розвитку стрес-реакції. | 3               |
| 2     | Нейрогуморальна регуляція обміну речовин та фізіологічних функцій.      | 3               |

## 6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми                                       | Кількість годин | Форма контролю             |
|-------|--|-----------------|----------------------------|
| 1.    | Тема 1. Класифікація гормонів                    | 7               | Контрольна робота, екзамен |
| 2.    | Тема 2. Гормони надниркових залоз                | 6               | Контрольна робота, екзамен |
| 3.    | Тема 3. Гормони статевих залоз                   | 6               | Контрольна робота, екзамен |
| 4.    | Тема 4. Гормони підшлункової залози              | 6               | Контрольна робота, екзамен |
| 5.    | Тема 5. Гормони щитовидної залози                | 6               | Контрольна робота, екзамен |
| 6.    | Тема 6. Гормони, що регулюють метаболізм кальцію | 6               | Контрольна робота, екзамен |
| 7.    | Тема 7. Гормони гіпоталамуса                     | 5               | Контрольна робота, екзамен |
| 8.    | Тема 8. Гормони аденогіпофіза                    | 5               | Контрольна робота, екзамен |
| 9.    | Тема 9. Гормони нейрогіпофіза                    | 5               | Контрольна робота, екзамен |
| 10.   | Тема 10. Гормони епіфіза                         | 5               | Контрольна робота, екзамен |
|       | Разом  | 57              |                            |

**7. Індивідуальні завдання:** не передбачені навчальним планом.

**8. Методи навчання:** лекції, семінари, самостійна робота студентів, консультації.

**9. Методи контролю:** методи письмового контролю (контрольні роботи , підсумковий семестровий контроль), співбесіда.

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти

|   |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |  |      |     |
|---|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|--|------|-----|
| Поточне тестування та самостійна робота |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    | Підсумковий семестровий контроль (екзамен) | Сума |     |
| Розділ 1                                |    |    |    |    |    | Розділ 2 |    |    |    |    |  | 40   | 100 |
| T1                                      | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |          | T1 | T2 | T3 | T4 |  |      |     |
| 3                                       | 7  | 7  | 6  | 6  | 6  | 35       | 7  | 7  | 6  | 5  | 25   |      |     |

Для тем 1-6 розділу 1 та тем 1-4 розділу 2 – форми контролю: написання контрольних запитань по темам, співбесіда, перевірка самостійної роботи студентів. Критерії оцінювання:

Мінімальна кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування розділу 1 – 17 , розділу 2 – 13 .

Умови допуску студентів до підсумкового семестрового контролю: написання контрольних робіт з розділу 1 і розділу 2, що містять матеріал усіх розглянутих тем (1-10).

### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка за національною шкалою |               |
|--|-------------------------------|---------------|
|  | для екзамену                  | для заліку    |
| 90 – 100   | відмінно                      | зараховано    |
| 70-89  | добре                         |               |
| 50-69  | задовільно                    |               |
| 1-49   | незадовільно                  | не зараховано |

## **Критерії оцінювання знань студентів з дисципліни:**

### **Оцінка «відмінно» (90-100 балів)**

- глибокі та повні відповіді на всі запитання у обсязі навчальної програми та рекомендованої літератури;
- точне використання і тлумачення загальнонаукових та спеціальних біохімічних термінів;
- стилістично грамотне, логічно вірне викладення матеріалу;
- активна участь у обговоренні навчального матеріалу на семінарах.

### **Оцінка «добре» (70-89 балів)**

- розкрито основний зміст питань завдання;
- вірне використання та тлумачення загальнонаукових та біохімічних термінів;
- викладення матеріалу неповне, у відповідях допущені неточності, порушення послідовності викладення;
- участь у обговоренні навчального матеріалу на семінарах.

### **Оцінка «задовільно» (50-69 балів)**

- достатньо розкрито основний зміст завдання;
- переважно вірне використання та тлумачення загальнонаукових та біохімічних термінів;
- викладення матеріалу фрагментарне, у відповідях допущені помилки, є порушення у послідовності викладення;
- періодична участь у обговоренні навчального матеріалу на семінарах.

### **Оцінка «незадовільно» ( менше 50 балів)**

- відповідь невірна, не розкрито основний зміст завдання;
- суттєві помилки при використанні і тлумачення загальнонаукових та біохімічних термінів;
- при викладенні матеріалу допущені грубі помилки, що свідчать про відсутність знань відповідних розділів програмного матеріалу.

## **11. Рекомендоване методичне забезпечення**

### **Базова література:**

1. Розен В.Б., Смирнова О.В. Основы эндокринологии. М.: Изд-во МГУ, 1994. – 385 с.
2. Теппермен Дж., Теппермен Х. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Вводн. курс: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 656 с.
3. Потемкин В.В. Эндокринология: Учебн. – М.: Медицина, 1999. – 640 с.
4. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах, Т. 2., М.: Мир, 1993. – 415 с.
5. Биохимия. Учебник для вузов. Под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С.Северина. М., Издат. Дом ГЭОТАР-Мед, 2007. – 766 с.
6. Основы эндокринологии/ Лейкок Джон Ф., Вайс П.Г. – М.: Медицина, 2000. – 504 с.
7. Наглядная эндокринология/ Под ред. Мельниченко Г.А., М.: «Гэотар Медия», 2008. – 120 с.

### **Додаткова:**

1. Кучеренко Н.Е., Германюк Я.Л., Васильев А.Н. Молекулярные механизмы гормональной регуляции обмена веществ. – Киев: Вища школа, 1986. – 246 с.
2. Ньюсхолм Э., Старт К. Регуляция метаболизма. – М.: Мир, 1977. – 407 с.
3. Ткачук В.А. Введение в молекулярную эндокринологию. – М., Изд. Моск. университета, 1983. – 256 с.
4. Биохимические основы жизнедеятельности человека/ Под ред.. Филипповича Ю.Б., Коничева А.С. – М.:ВЛАДОС, 2005. – 407 с.
5. Репродуктивная эндокринология. В 2-х томах. Т. 1: Пер. с англ./ Под редакцией С.С.К. Йена, Р.Б. Джаффе. – М.: Медицина. – 1998. – 704 с.
6. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия: Пер. с нем. – М.: Мир, 2000. – 469 с.
7. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. – Москва: Мед. инф. агенство. – 2003. – 544 с.

8. Молекулярная эндокринология/ Под ред. Вайнтрауба Б.Д. – М.: Медицина, 2003. – 512 с.
9. Felig P., Frohman L.A. Endocrinology and metabolism. 4<sup>th</sup> edition, McGRAW-HILL, Inc. Medical publishing division, 2001. – 1562 p.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Наукові видання з біохімії, підручники, наукові монографії, огляди;
2. Інтернет ресурси: електронні версії книг по ендокринології, презентації.

#### **Запитання для перевірки знань до с/к «Молекулярна ендокринологія»**

1. Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції.
2. Визначення гормону. Підходи до класифікації гормонів.
3. Біосинтез стероїдних гормонів кори надниркових залоз. Регуляція синтезу та секреції цих гормонів.
4. Вплив глюкокортикоїдів на обмін речовин та фізіологічні функції організму.
5. Глюкокортикоїди. Загальна характеристика механізму дії глюкокортикоїдів.
6. Значення кори надниркових залоз в регуляції адаптаційного синдрому.
7. Роль АКТГ у функціонуванні кори надниркових залоз.
8. Мінералокортикоїди. Регуляція синтезу та механізм дії мінералокортикоїдів.
9. Чоловічі статеві гормони. Біосинтез, секреція та транспорт андрогенів.
10. Регуляція синтезу та фізіологічні ефекти андрогенів. Механізм дії андрогенів.
11. Жіночі статеві гормони. Біосинтез, секреція та транспорт естрогенів.
12. Естрогени. Регуляція синтезу і фізіологічні ефекти естрогенів.
13. Гонадотропні гормони. Їх роль в регуляції синтезу і секреції статевих гормонів.
14. Біосинтез катехоламінів. Ферменти біосинтезу катехоламінів.
15. Регуляція синтезу і секреції катехоламінів. Метаболізм катехоламінів.

16. Вплив катехоламінів на обмін речовин і фізіологічні функції організму.
17. Рецептори катехоламінів. Механізм дії катехоламінів.
18. Гормони підшлункової залози. Інсулін. Структура та властивості інсуліну.
19. Біосинтез інсуліну. Регуляція синтезу та секреції інсуліну.
20. Інсулін. Вплив інсуліну на метаболізм вуглеводів, ліпідів, білків.  
Цукрова хвороба.
21. Інсуліновий рецептор. Механізм дії інсуліну.
22. Глюкагон. Вплив глюкагону на обмін речовин. Механізм дії глюкагону.
23. Роль інсуліну і глюкагону в регуляції рівня глюкози в крові.
24. Гормони щитовидної залози. Біосинтез тиреоїдних гормонів.
25. Регуляція синтезу і секреції тиреоїдних гормонів.
26. Вплив тиреоїдних гормонів на метаболізм і фізіологічні функції організму.
27. Клітинні механізми дії тиреоїдних гормонів.
28. Гормони, що приймають участь в метаболізмі кальцію.
29. Паратиреоїдний гормон. Регуляція синтезу і секреції паратгормону.
30. Дія паратгормону на кісткову тканину, нирки та кишечник. Механізм дії паратгормону.
31. Кальцитонін. Механізм дії кальцитоніну.
33. Кальцитріол. Біосинтез, регуляція синтезу і метаболізм кальцитріолу.  
Роль в метаболізмі кальцію.
34. Гормони шлунково-кишкового тракту. Структура, біосинтез і вплив цих гормонів на обмін речовин та фізіологічні функції організму.
35. Гормони гіпоталамусу, їх структура. Роль ліберинів і статинів в регуляції функцій аденогіпофізу.
36. Роль гормонів гіпоталамусу в інтеграції метаболізму і регуляції фізіологічних функцій організму. Клітинні механізми дії цих гормонів.
37. Гормони гіпофізу. Гормони передньої, середньої та задньої долі гіпофізу. Класифікація гормонів аденогіпофізу.

38. Біосинтез і секреція гормонів аденогіпофізу. Вплив гормонів аденогіпофізу на метаболізм і фізіологічні функції.
39. Гормони нейрогіпофізу. Окситоцин і вазопресин. Молекулярні механізми дії гормонів нейрогіпофізу.
40. Епіфіз. Біосинтез мелатоніну. Регуляція синтезу, біологічна дія мелатоніну.