

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра біохімії

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної роботи

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Робоча програма навчальної дисципліни

	<u>Структура і експресія геному</u> (назва навчальної дисципліни)
спеціальність (напряму)	<u>6.040102 Біологія</u> (шифр, назва напряму)
спеціалізація	<u>Біохімія</u> (назва спеціалізації)
факультет	<u>біологічний</u> (назва підрозділу)

2017/2018 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою біологічного факультету

“ 31 ” . серпня . 2017 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Нікітченко Ірина Василівна, к. б. н.,  
ст. наук. сп., доцент кафедри біохімії

Програму схвалено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_ біохімії \_\_\_\_\_.

Протокол від “ 30 ” . серпня . 2017 року, № 1 .

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ біохімії \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ ( Перський Є. Е. )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

\_\_\_\_\_ біологічного факультету \_\_\_\_\_

( назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від “ 30 ” . серпня . 2017 року № 1 .

Голова методичної комісії \_\_\_\_\_ біологічного факультету \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_ (Мартиненко В.В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Вступ

Програма навчальної дисципліни «Структура і експресія геному»

складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 6.040102 Біологія

спеціалізації Біохімія

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Структура і експресія геному» є формування у студентів цілісної системи сучасних знань про структуру, властивості і функції нуклеїнових кислот і нуклеопротеїнових комплексів живих організмів і механізми збереження, передачі та реалізації спадкової інформації.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Структура і експресія геному» є здобуття знань про основні принципи будови і функціонування нуклеїнових кислот і нуклеопротеїнових комплексів, про особливості організації геномів про- і еукаріот та їх вірусів, про принципи і механізми основних молекулярно-біологічних процесів, що забезпечують збереження, передачу і реалізацію спадкової інформації.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 108

#### 1.5. Характеристика навчальної дисципліни

За вибором	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
40 год.	16 год.
Практичні, семінарські заняття	
-	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
68 год.	92 год.
Індивідуальні завдання	
-	

## 1.6. Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про основні принципи і молекулярні механізми реалізації генетичної інформації у про- та еукаріот

### 1.6.1 Знання:

- структури, фізико-хімічних властивостей ДНК і РНК та їх компонентів, функції нуклеїнових кислот;
- структурно-функціональної організації нуклеопротеїнових комплексів клітин про- і еукаріот та їх вірусів;
- молекулярних механізмів збереження, передачі та реалізації генетичної інформації у про- і еукаріот та їх вірусів, а також основних ензимів, що беруть участь у вищезазначених процесах.

### 1.6.2 Вміння:

- схематично зобразити основні стадії реплікації, транскрипції, трансляції у про-і еукаріот, цикли реплікації / транскрипції вірусних геномів;
- застосовувати знання з структурно-функціональної організації генетичного апарату клітин та молекулярних механізмів збереження, передачі та реалізації спадкової інформації при вивченні інших біологічних дисциплін.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Розділ 1. Структура нуклеїнових кислот та нуклеопротеїнових комплексів

#### *Тема 1. Первинна структура і макромолекулярна організація ДНК*

Будова мономерних ланок нуклеїнових кислот. Структура, властивості, конформація азотистих основ, пентоз, нуклеозидів, нуклеотидів. Характер міжнуклеотидного зв'язку в ДНК. Модель подвійної спіралі ДНК Уотсона-Крика. Різноманітність конформацій двохспіральных ДНК. А, В, Z-форми ДНК.

#### *Тема 2. Первинна структура і макромолекулярна організація РНК*

Типи клітинних РНК: тРНК, рРНК, мРНК, мяРНК.

тРНК: первинна структура, її особливості. Вторинна структура тРНК ( "лист конюшини"). Третинна структура.

рРНК. Первинна структура: особливості нуклеотидного складу високополімерних рРНК. Вторинна і третинна структура високополімерних рРНК.

5s рРНК: особливості нуклеотидного складу, послідовностей нуклеотидів, вторинна структура.

мРНК. Особливості нуклеотидного складу. Відмінності в організації мРНК про- і еукаріот. Специфічні нуклеотидні послідовності мРНК еукаріот: 5'-кінцева 7-метилгуанозинова група (КЭП) і 3'-кінцева полі-А послідовність.

#### *Тема 3. Склад і надмолекулярна організація дезоксирибонуклеопротеїнів (ДНП)*

Організація спадкових структур у про- і еукаріот. Основні компоненти ДНП: ДНК, білки, РНК. Класифікації гістонів, амінокислотний склад, первинна структура, макроструктура, модифікації. Негістонові білки (НГБ): їх різноманіття, амінокислотний склад, специфічність, функції. Надмолекулярна організація ДНП: сучасні уявлення про рівні організації хроматину.

#### *Тема 4. Склад і надмолекулярна організація рибонуклеопротеїнів (РНП).*

Рибосоми: методи виділення, розміри, морфологія. Склад рибосом прокаріотів (70s частки) і еукаріотів (80s частки). Характеристика їх компонентів. Структурні перетворення рибосом і їх самозбирання як джерело інформації про надмолекулярну організацію органел. Принципи структурної організації рибосом.

Рибонуклеопротеїнові комплекси, що містять мРНК. Ядерні РНП: інформофери та їх структурна організація, характеристика білків і РНК, що входять до складу інформоферів. Біологічна роль ядерних РНП, що містять про-мРНК. Сплайосоми, їх будова і біологічна роль. Цитоплазматичні РНП, що містять мРНК.

#### *Тема 5. Склад і надмолекулярна організація вірусних нуклеопротеїнів.*

Складні і прості вірусні нуклеопротеїнові комплекси. Їх склад, характеристика білків, ліпідів та вуглеводів, що входять до віріону. ДНК вірусів. РНК вірусів.

## **Розділ 2. Відтворення та реалізація генетичної інформації**

### *Тема 6. Синтез нуклеїнових кислот.*

Редуплікація ДНК. Поняття про реплікони. Реплікативний мультиферментний комплекс - реплісома. Характеристика ферментів, що беруть участь в реплікації. Особливості системи реплікації у еукаріот. Вирішення проблеми недореплікації кінцевих ділянок хромосом.

РНК-залежні ДНК-полімерази - зворотні транскриптази. Знаходження їх в ретровірусах, характеристика геномів цих вірусів, особливості синтезу вірусної ДНК на матриці вірусної РНК за допомогою зворотної транскриптази.

Репарація ДНК. Характеристика ферментних систем прямої репарації, ексцизійної репарації азотистих основ та нуклеотидів, постреплікаційної репарації і репарації не комплементарних пар основ (місметчів). SOS-репарація.

Синтез РНК. ДНК-залежний синтез РНК - транскрипція. Етапи синтезу РНК. Структура промоторів. Особливості синтезу РНК еукаріот. Синтез про-мРНК, про-рРНК, про-тРНК і їх процесінг. Поняття про рибозими.

РНК-залежні РНК-полімерази (РНК-реплікази). РНК-залежний синтез РНК вірусів, що містять (-)РНК. РНК-залежний синтез РНК вірусів, що містять (+)РНК. Транскрипція ДНК ретровірусів.

### *Тема 7. Генетичний код.*

ДНК - матеріальний носій генетичної інформації, докази цього положення. Функціональна неоднорідність молекули ДНК. Локалізація генів в ДНК, їх лінійне розташування. Ототожнення гена з обмеженою ділянкою ДНК. Відмінності в будові генів у про- і еукаріот. Виникнення і розвиток уявлень про генетичний код. Сучасний стан проблеми генетичного кодування. Основні закономірності генетичного коду. Таблиця генетичного коду.

### *Тема 8. Системи трансляції.*

Адапторна гіпотеза Ф. Кріка. Відкриття тРНК і аміноацил-тРНК. Характеристика аміноацил-тРНК-синтетаз. Докази адапторної ролі тРНК в експериментах Шапвіля, Ліпмана і ін., подальший розвиток уявлень про адапторну роль тРНК в wobble - гіпотезі Ф. Кріка.

Загальна характеристика процесу трансляції. Полярність трансляції. Функціональні центри рибосоми. Етапи трансляції. Перебіг трансляції у прокариотів. Особливості ініціації трансляції у еукаріот.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р		л	п	ла б	і н д	с.р
<b>Розділ 1. Структура нуклеїнових кислот та нуклеопротеїнових комплексів</b>												
Тема 1. Первинна структура і макромолекулярна організація ДНК	13	6				7	11	1				10
Тема 2. Первинна структура і макромолекулярна організація РНК	12	5				7	11	1				10
Тема 3. Склад і надмолекулярна організація дезоксирибонуклеопротеїнів	13	5				8	11	2				9
Тема 4. Склад і надмолекулярна організація рибонуклеопротеїнів	14	6				8	11	2				9
Тема 5. Склад і надмолекулярна організація вірусних нуклеопротеїнів.	10	2				8	10	1				9
Разом за розділом 1	62	24				38	54	7				47
<b>Розділ 2. Відтворення та реалізація генетичної інформації</b>												
Тема 1. Синтез нуклеїнових кислот	23	10				13	23	4				19
Тема 2. Генетичний код	8	2				6	12	1				11
Тема 3. Системи трансляції	15	4				11	19	4				15
Разом за розділом 2	46	16				30	54	9				45
Усього годин	108	40				68	108	16				92

Лабораторні, практичні та семінарські заняття програмою не передбачено.

### 4.Завдання для самостійної робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Первинна структура і макромолекулярна організація ДНК	7	10
2.	Первинна структура і макромолекулярна організація РНК	7	10

3.	Склад і надмолекулярна організація дезоксирибо-нуклеопротейнів	8	9
4.	Склад і надмолекулярна організація рибонуклеопротейнів	8	9
5.	Склад і надмолекулярна організація вірусних нуклеопротейнів.	8	9
6.	Синтез нуклеїнових кислот	13	19
7.	Генетичний код	6	11
8.	Системи трансляції	11	15
	Разом	68	92

### 5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання програмою не передбачено.

### 6. Методи контролю

Методи письмового контролю (поточний контроль – контрольна робота, підсумковий семестровий контроль – екзамен).

### 7. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
T1-T5	T1-T3					
-	-	40	-	40	60	100

T1, T2 ... – теми розділів

До підсумкового семестрового контролю (екзамену) допускаються студенти, які виконали всі види робіт, що передбачені навчальною програмою, та за поточну навчальну діяльність набрали не менше 20 балів.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90–100	відмінно	зараховано
70–89	добре	
50–69	задовільно	
1–49	незадовільно	не зараховано



## 8. Рекомендована література

### Основна література

1. Биохимия : учебник / [Т. Л. Алейникова, Л. В. Авдеева, Л. Е. Андрианова и др.] ; под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2009. – 784 с.
2. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. Молекулярная биология. – М., Мед. Информ. Агентство, 2003. – 536 с.
3. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. М., Наука, 2000. – 830 с.
4. Сиволоб, А.В. Молекулярна біологія : підручник. К. : Вид.-поліграф. центр Київський університет, 2008. – 384 с.
5. Сингер М., Берг П. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – М.: Мир, 1998. – Т.1– 374 с.
6. Сингер М., Берг П. Гены и геномы / М. Сингер, П. Берг. – М.: Мир, 1998. – Т.2– 392 с.
7. Спири́н А.С. Молекулярная биология : рибосомы и биосинтез белка : учебник для студ. высш. проф. образования / А. С. Спири́н. — М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 496 с.
8. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: Учебник для вузов.- 4-е изд.- М., ИКЦ «Академкнига», 2004. – 495 с.

### Допоміжна література

1. Агол В.И., Богданов А.А., Гвоздев В.А. и др. Молекулярная биология. Структура и биосинтез нуклеиновых кислот. - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.
2. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. - М.: Мир, 1986. - В 5 т.
3. Георгиев Г.П. Гены высших организмов и их экспрессия. - М.: Наука, 1989.
4. Зенгер В. Принципы структурной организации нуклеиновых кислот. - М.: Мир, - 1987.
5. Ичас М. Биологический код. - М.: Мир, 1971.
6. Ленинджер А. Основы биохимии. - М.: Мир, 1985. - Т.3. – 1056 с.
7. Льюин Б. Гены. - М.: Мир, 1987. - 543 с.
8. Макарова Ю.А., Крамеров Д.А. Некодирующие РНК.// Биохимия. – 2007. – Т. 72, вып. 11. – с.1427 – 1448.
9. Спири́н А.С. Мир РНК и биосинтез белков.// Молекул. биология. - 2005.- Т. 39. – с. 550-556
10. Спири́н А.С. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. - М.: Высш. шк., 1986. - 302 с.
11. Страйер Л. Биохимия. - М.: Мир, 1985. - Т.3.
12. Хесин Р.Б. Непостоянство генома. - М.: Наука, 1984. - 472 с.
13. Шабарова З. А., Богданова А.А. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. - М.: Химия, 1978. – 584 с.
14. Stryer L. Biochemistry / L. Stryer. – New York.: W.H.Freeman and Company, 1995. -1064 p.

15. Voyles, Bruce A. The biology of viruses / Bruce A. Voyles. – New York.: McGraw-Hill, 2002. – 408 p.
16. Weaver, Robert F. Molecular Biology / Robert F. Weaver – New York.: McGraw-Hill, 2005. – 894 p.

#### **10. Інформаційні ресурси**

1. Підручники, наукові монографії, обзори на сайті – [www.molbiol.ru](http://www.molbiol.ru)
2. Наукові видання з біохімії, хімії та суміжним наукам – [www.chemport.org](http://www.chemport.org)
3. Сайт Московського державного університету – [www.msu.ru](http://www.msu.ru)
4. Сайт Міжнародного біохімічного товариства (The International Biochemical Society) – [www.biochemistry.org](http://www.biochemistry.org)