

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра біохімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

«_____» _____ 20__ р.

Програма навчальної дисципліни

	<u>Структура і експресія геному</u> (назва навчальної дисципліни)
напря́м	<u>6.040102 Біологія</u> (шифр, назва напрямку)
спеціально́сть	<u>Біологія</u> (назва спеціальності)
спеціаліза́ція	<u>Біохімія</u> (назва спеціалізації)
факультет	<u>біологічний</u> (назва підрозділу)

2015/2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою біологічного факультету
“ _____ ” _____ 20__ року, протокол № _____

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

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

Програму схвалено на засіданні кафедри _____ біохімії _____

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року, № _____

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 “ _____ ” _____ 20__ року № _____

Голова методичної комісії _____ біологічного факультету _____

_____ (Догадіна Т.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

напряму 6.040102 Біологія

спеціальності Біологія

спеціалізації Біохімія

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Структура і експресія геному» є структура, властивості і функції нуклеїнових кислот і нуклеопротеїнових комплексів живих організмів і механізми збереження, передачі та реалізації спадкової інформації

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Структура нуклеїнових кислот та нуклеопротеїнових комплексів.
2. Відтворення та реалізація генетичної інформації.

1. Мета та завдання 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. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

1.3.1 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.

1.3.2 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. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань(предметна область), напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань(предметна область) <u>0401 - Природничі науки</u> Напрямок підготовки <u>6.040102 Біологія</u> (шифр і назва)	За вибором студента (Цикл професійної та практичної підготовки)	
		Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	Спеціальність: <u>Біологія</u>	4-й	4-й
		Семестр	
Загальна кількість годин для денної/заочної форми навчання <u>108 год/108 год</u>	Спеціалізація: <u>Біохімія</u>	7-й	7-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3, самостійної роботи студента – 3,5	Рівень вищої освіти(освітньо-кваліфікаційний рівень): <u>перший (бакалаврський)</u>	45 год	20 год
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		–	–
		Самостійна робота	
		63 год	88 год
		Індивідуальні завдання: –	
Види контролю: 1 контрольна робота, екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 42 / 58

для заочної форми навчання – 18 / 82

3. Виклад змісту навчальної дисципліни

Розділ 1. Структура нуклеїнових кислот та нуклеопротеїнових комплексів

Вступ. Історія відкриття та дослідження нуклеїнових кислот.

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. Геноми органел еукаріотів: ДНК мітохондрій та хлоропластів.

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

Рибосоми: методи виділення, розміри, морфологія. Склад рибосом прокариотів (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. Сплайсосоми, 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).

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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	Усь ого	у тому числі				Усь ого	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р		л	п	ла б	ін д	с.р
Розділ 1. Структура нуклеїнових кислот та нуклеопротейінових комплексів											
Тема 1. Вступ. Первинна структура і макромолекулярна організація ДНК	13	6				7	11	2			9
Тема 2. Первинна структура і макромолекулярна організація РНК	13	6				7	11	2			9
Тема 3. Склад і надмолекулярна організація дезоксирибонуклеопротейінів	13	6				7	11	2			9
Тема 4. Склад і надмолекулярна організація рибонуклеопротейінів	13	6				7	11	2			9
Тема 5. Склад і надмолекулярна організація вірусних нуклеопротейінів.	10	3				7	10	1			9
Разом за розділом 1	62	27				35	54	9			45
Розділ 2. Відтворення та реалізація генетичної інформації											
Тема 1. Синтез нуклеїнових кислот	23	12				11	23	5			18
Тема 2. Генетичний код	8	2				6	12	1			11
Тема 3. Системи трансляції	15	4				11	19	5			14
Разом за розділом 2	46	18				28	54	11			43
Усього годин	108	45				63	108	20			88

Лабораторні, практичні та семінарські заняття програмою не передбачено.

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		Форма контролю
		денна форма	заочна форма	
1	Вступ. Первинна структура і макромолекулярна організація ДНК	7	9	Контрольна робота, тестові завдання
2	Первинна структура і макромолекулярна організація РНК	7	9	Контрольна робота, тестові завдання
3	Склад і надмолекулярна організація дезоксирибонуклеопротеїнів	7	9	Контрольна робота, тестові завдання
4	Склад і надмолекулярна організація рибонуклеопротеїнів	7	9	Контрольна робота, тестові завдання
5	Склад і надмолекулярна організація вірусних нуклеопротеїнів.	7	9	Контрольна робота, тестові завдання
6	Синтез нуклеїнових кислот	11	18	Контрольна робота, тестові завдання
7	Генетичний код	6	11	тестові завдання
8	Системи трансляції	11	14	Контрольна робота, тестові завдання
	Разом	63	88	

5. Методи навчання

Лекції, консультації, ілюстративно-демонстраційні методи (мультимедійні презентації).

6. Методи контролю

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

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота					Разом	Екзамен	Сума			
Розділ 1								Розділ 2		
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3			
За виконання тестового завдання за розділом 1 присвоюється до 15 балів.					За виконання тестового завдання за розділом 2 присвоюється до 15 балів.			60	40	100
За контрольну роботу, що включає питання з розділів 1 і 2, присвоюється до 30 балів										

До підсумкового семестрового контролю (екзамену) допускаються студенти, які виконали всі види робіт, що передбачені навчальною програмою, та за поточну навчальну діяльність набрали не менше 30 балів.

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

8. Рекомендоване методичне забезпечення

Мультимедійні презентації до лекцій з наступних тем:

- Первинна структура і макромолекулярна організація ДНК
- Первинна структура і макромолекулярна організація РНК
- Склад і надмолекулярна організація дезоксирибонуклеопротейнових комплексів.
- Склад і надмолекулярна організація рибонуклеопротейнових комплексів.
- Склад і надмолекулярна організація вірусних нуклеопротейнів.
- Синтез нуклеїнових кислот.
- Генетичний код.
- Системи трансляції.

Базова 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. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. – М.: Мир, 1999, Т. 1–2.
5. Сиволоб, А.В. Молекулярна біологія : підручник. К. : Вид.-поліграф. центр Київський університет, 2008. - 384 с.
6. 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. Спирин А.С. Мир РНК и биосинтез белков.// Молекул. биология. - 2005.- Т. 39. – с. 550-556
10. Спирин 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.

Інформаційні ресурси

1. Підручники, наукові монографії, обзори на сайті www.molbiol.ru
2. Наукові видання з біохімії, хімії та суміжним наукам www.chemport.org
3. Сайт Московського державного університету www.msu.ru