

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра генетики і цитології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Перший проректор

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Облік мутацій у тварин

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки

**6.040102 Біологія**

(шифр і назва напряму підготовки)

для спеціальності

\_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності (тей))

спеціалізації \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

факультету

**Біологічний**

(назва факультету)

Кредитно-модульна система  
організації навчального процесу

Харків – 2012

**ВСП «Облік мутацій у тварин».** Робоча програма навчальної дисципліни для студентів за напрямом підготовки **біологія.**

„\_\_\_” \_\_\_\_\_, 2012. - 11 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади).

Некрасова А. В. – к. б. н., с. н. с., доцент кафедри генетики та цитології біологічного факультету

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри генетики та цитології

Протокол № 1 від “28” серпня 2012 р.

Завідувач кафедрою

\_\_\_\_\_ (Воробйова Л.І.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р

Схвалено методичною комісією біологічного факультету

Протокол № \_\_\_ від. “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова

\_\_\_\_\_ (Догадіна Т.В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2012 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань: <u>природничі науки</u> <b>0401</b> <small>(шифр і назва)</small>	За вибором	
	Напрямок підготовки <u>6.040102 Біологія</u> <small>(шифр і назва)</small>		
Модулів - 3	Спеціальність (професійне спрямування):	<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <b>реферат</b>		4-й	4-й
Загальна кількість годин - 126		<b><i>Семестр</i></b>	
		8-й	8-й
		<b><i>Лекції</i></b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	Не передбачені	Не передбачені
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		Не передбачені	Не передбачені
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		68 год.	16 год.
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		58 год.	110 год.
		<b><i>ІНДЗ: 10 год.</i></b>	
<b>Вид контролю: залік</b>			

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 1/0,85

для заочної форми навчання – 1/6,9

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** – сформуванати у студентів сучасне уявлення про механізми утворення мутацій внаслідок впливу на генетичний апарат мутагенних чинників та практичних навичок з оцінки генотоксичності різних агентів.

**Завдання** – опанувати методи обліку мутацій різного типу у тварин (на модельному об'єкті *Drosophila melanogaster*).

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

**знати:**

- типи мутацій;
- молекулярні механізми виникнення мутацій під впливом мутагенних факторів різної природи;
- біологію виду *Drosophila melanogaster*;
- правила техніки безпеки роботи з мутагенами;

**вміти:**

- утримувати культуру дрозофіли;
- встановити діючу дозу мутагену;
- вибрати тестерну лінію та поставити відповідні схрещування;
- проаналізувати результати та провести статистичний аналіз;
- сформулювати висновки та практичні рекомендації;
- в лабораторних чи виробничих умовах адекватно до досліджуваного чинника, підібрати тест-систему, методик, обладнання та витратні матеріали для визначення генотоксичності;
- за необхідності в лабораторних чи виробничих умовах із використанням адекватних методик та інструкцій до обладнання та витратних матеріалів провести тестування хімічного, фізичного чи біологічного чинника на генотоксичність.

Практикум викладається паралельно зі спеціальним курсом «Мутагенез».

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1.

#### Тема 1. Вибір метода реєстрації частоти виникнення мутацій.

Встановлення характеру зміни генетичного матеріалу. Класифікація мутацій за принципом методу аналізу спостереження: мутації, що визначаються біохімічними методами, цитологічними методами, мутації, що досліджуються методами гібридологічного аналізу.

#### Тема 2. Дрозофіла як тест-система при оцінюванні мутагенної дії.

Методи культивування дрозофіли в експерименті по вивченню мутагенної активності хімічних факторів. Біологія розмноження дрозофіли.

Генетична символіка. Опис генотипу та фенотипу тестерних ліній. Масове розмноження дрозофіли, аутбридинг, інбридинг. Отримання масових тимчасових кладок. Техніка збору яєць дрозофіли. Синхронізація віку імаго, личинки, лялечки. Встановлення діючих доз хімічного мутагену. Методи обробки мутагеном.

## **Модуль 2.**

### **Тема 3. Методи визначення мутацій.**

Домінантні та рецесивні мутації. Чутливість методу. Класифікація мутацій по життєздатності: летальні, сублетальні, субвітальні, нейтральні. Визначення частоти рецесивних летальних мутацій в хромосомі 2 дрозофіли з використанням тестерної лінії *Cy L/P*. Проведення схеми схрещування самок тестерної лінії з самцями, що зазнали дію хімічного мутагену. Метод передбачає схрещування в трьох поколіннях. Облік рецесивних мутацій проводять в F3.

Визначення частоти зчеплених з статтю рецесивних летальних мутацій методом Меллер-5. Проведення схрещувань самок тестерної лінії M5 з самцями, що зазнали дію хімічного мутагену. Метод передбачає схрещування двох поколінь. Облік мутацій проводять в F2.

Визначення частоти домінантних летальних мутацій. Проведення схрещувань по схемі контроль  $\times$  контроль, контроль  $\times$  опит, опит  $\times$  контроль, опит  $\times$  опит, де опит – це самка або самець, що зазнали дію мутагену. Частоту домінантних леталей визначають по ембріональній загибелі потомків в цих схрещуваннях.

Облік частоти нерозходження X-хромосом. Проведення схрещування самок дикого типу, що зазнали дію мутагену, з самцем тестерної лінії *B w*. Частоту нерозходження хромосом визначають по появі виняткових особин.

Для кожної задачі вираховують достовірність відмінностей від контролю.

## **Модуль 3. Сучасні молекулярно-генетичні методи обліку мутацій у тварин.**

Тема 4. Стандартні методи оцінки мутагенності хімічних речовин (інші модельні об'єкти). Тема 5. Виявлення мутацій методом секвенування ДНК. Тема 6. ПЦР-аналіз як метод виявлення мутацій. Тема 7. Виявлення точкових мутацій за допомогою аналізу конформаційного поліморфізму одноланцюгової ДНК.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
Тема 1	12	-	-	8	-	4	18,5	-	-	2,5	-	15
Тема 2	12	-	-	8	-	4	18,5	-	-	2,5	-	15
Контроль модулю	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	28	-	-	20	-	8	35	-	-	5	-	30
<b>Модуль 2</b>												
Тема 3	34	-	-	24	-	10	36	-	-	6	-	30
Контроль модулю	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 2	38	-	-	28	-	10	36	-	-	6	-	30
Усього	66	-	-	48	-	18	71	-	-	11	-	60
<b>Модуль 3</b>												
Тема 4	10	-	-	4	-	6	11	-	-	1	-	10
Тема 5	12	-	-	4	-	8	11	-	-	1	-	10
Тема 6	12	-	-	4	-	8	11	-	-	1	-	10
Тема 7	12	-	-	4	-	8	11	-	-	1	-	10
Виконання ІНДЗ (написання реферату)	10	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	10
Захист ІНДЗ	4	-	-	4	-	-	1	-	-	1	-	-
Разом за модулем 3	60	-	-	20	-	40	55	-	-	5	-	50
<b>Усього годин</b>	<b>126</b>	-	-	<b>68</b>	-	<b>58</b>	<b>126</b>	-	-	<b>16</b>	-	<b>110</b>

#### 5. Теми семінарських занять

Не передбачено

#### 6. Теми практичних занять

Не передбачено

#### 7. Теми лабораторних занять

Відповідають темам програми

## 8. Самостійна робота

### Денне відділення

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д.в./з.в.)
1	Класифікація мутацій за принципом методу аналізу спостереження: мутації, що визначаються біохімічними методами, цитологічними методами, мутації, що досліджуються методами гібридологічного аналізу.	4/15
2	Дрозофіла як тест-система при оцінюванні мутагенної дії.	4/15
3	Методи визначення частоти рецесивних летальних мутацій. Методи визначення частоти зчеплених з статтю рецесивних летальних мутацій. Методи визначення частоти домінантних летальних мутацій. Облік частоти нерозходження X-хромосом.	10/30
4	Стандартні методи оцінки мутагенності хімічних речовин.	6/10
5	Виявлення мутацій методом секвенування ДНК	8/10
6	ПЦР-аналіз як метод виявлення мутацій	8/10
7	Виявлення точкових мутацій за допомогою аналізу конформаційного поліморфізму одно ланцюгової ДНК	8/10
8	Написання реферативної роботи	10/10
<b>Разом</b>		<b>58/110</b>

## 9. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

Реферат за однією з тем Модулю 3. Час на виконання ІНДЗ враховано при розрахунку годин на самостійну роботу. Оцінка – є складовою частиною підсумкового контролю.

## 10. Методи навчання

Словесні (інструктаж, пояснення, бесіда, робота з книгою), наочні (демонстрації, ілюстрації), практичні (лабораторний метод - постановка експериментальних задач дослідницького характеру на модельному об'єкті; виконання завдань частково-пошукового характеру).

Більш складні питання, що добре висвітлені в літературі, додатково виносяться на самостійне вивчення. Окрім підручників та посібників студентам пропонується також опрацьовувати свіжі наукові статті в періодичних виданнях - для набуття навичок роботи з літературою за фахом. При цьому використовуються: пошуковий, інструктивно-практичний, аналітико-синтетичний, частково-пошуковий методи.

## 11. Методи контролю

Поточне опитування (усне опитування; письмове опитування; тестове опитування; виконання тематичних тестових завдань; виконання тематичних контрольних робіт з різними типами завдань); виконання підсумкових контрольних робіт та залік.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий семестровий контроль	Сума	
Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3				залік		
T1,T2	T3	T4	T5	T6	T7			
10	40	10				40	100	*
5	20	5				20	50	**

T1, T2... – теми модулів

\*Максимальна кількість балів за модуль.

\*\*Мінімальна кількість балів, які повинен набрати студент для зарахування модуля.

Умовами допуску студента до підсумкового семестрового контролю є регулярне відвідання аудиторних занять (виключення складають студенти, які навчаються за індивідуальним планом) – не менше 90 % та зарахування всіх модулів хоча б з мінімальною кількістю балів.

### Форми контролю (ФК) навчальних здобутків студентів

\*Поточний контроль знань студентів денного відділення здійснюється у двох формах:

1. Контроль систематичності та активності роботи студентів протягом семестру під час вивчення програмного матеріалу дисципліни – усне опитування, письмове опитування; виконання експериментальних задач (передбачає отримання певного результату та його пояснення).
2. Модульний (проміжний) контроль.

\* Поточний контроль знань студентів заочного відділення здійснюється у формі контролю систематичності та активності роботи студентів під час вивчення програмного матеріалу дисципліни на аудиторних заняттях – усне опитування або письмове опитування (тестові питання).

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку після написання підсумкової контрольної роботи, перевірки викладачем реферативної роботи та її захисту.



## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	<b>зараховано</b>
80-89	<b>B</b>	добре	
70-79	<b>C</b>		
60-69	<b>D</b>	задовільно	
50-59	<b>E</b>		
1-49	<b>FX</b>	незадовільно	<b>не зараховано</b>

### Критерії оцінювання<sup>1</sup>

**Оцінку „відмінно” (A, 90-100 балів)** отримує студент, якщо він:

- міцно засвоїв зміст навчальної дисципліни, наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- вміє повністю, глибоко і всебічно розкрити зміст матеріалу, поставленого завдання чи проблеми; комплексно вирішувати поставлені завдання чи проблему; правильно застосовує одержані знання з різних дисциплін для вирішення завдань чи проблем; послідовно і логічно викладає матеріал;
- висловлює обґрунтоване власне ставлення до тих чи інших проблем;
- чітко розуміє зміст і вільно володіє спеціальною термінологією; встановлює взаємозв'язок основних понять;
- грамотно ілюструє відповіді прикладами;
- вільно використовує набуті теоретичні знання для аналізу практичного матеріалу; демонструє високий рівень набутих практичних навичок.

Допускається декілька неточностей у викладенні матеріалу, які не приводять до помилкових висновків і рішень. Кількість та суттєвість неточностей враховується при визначенні оцінки за 100-бальною шкалою.

**Оцінку „добре” (B, C, 70-89 балів)** отримує студент, якщо він:

- добре засвоїв основний зміст навчальної дисципліни, основні ідеї наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- аргументовано, правильно та послідовно розкриває основний зміст матеріалу;
- висловлює власні міркування з приводу тих чи інших проблем;
- точно використовує термінологію;
- має практичні навички з аналізу матеріалу.

<sup>1</sup> Аналогічні критерії використовуються при оцінюванні знань із кожної теми, при проведенні модульного та підсумкового контролю.

Допускається декілька неточностей у використанні спеціальної термінології, похибок у логіці викладу теоретичного змісту або аналізу практичного матеріалу, несуттєвих та не грубих помилок у висновках та узагальненнях, що не впливають на конкретний зміст відповіді. Наявні неточності та помилки враховуються при визначенні оцінки за 100-бальною шкалою та відповідної літери В або С.

**Оцінку „задовільно” (D, E, 50-69 балів)** студент отримує, якщо:

- у відповіді суть запитання в цілому розкрита, але зміст питання викладено частково; студент невпевнено орієнтується у змісті наукових першоджерел та рекомендованої літератури;
- матеріал викладений не завжди послідовно, висновки не ув'язані між собою;
- не вміє обґрунтовано оцінювати факти та явища, пов'язувати їх з майбутньою професійною діяльністю;
- при викладенні матеріалу, поясненні термінології та вирішенні практичних питань зроблені суттєві помилки.

Обсяг викладення змісту питання, кількість та суттєвість помилок впливають на визначення оцінки за 100-бальною шкалою та відповідної літери D або E.

**Оцінку „незадовільно” (2F, FX, менше 50 балів)** студент отримує, якщо:

- основний зміст завдання не розкрито; студент майже не орієнтується у наукових першоджерелах та рекомендованій літературі; не знає наукових фактів та визначень;
- допущені суттєві помилки у висновках;
- студент слабо володіє спеціальною термінологією;
- наукове мислення та практичні навички майже не сформовані.

Оцінку F отримує студент, що виявив необхідні знання для подальшого самостійного виправлення помилок. Оцінку FX отримує студент, який не може продовжувати навчання або почати професійну діяльність після закінчення університету без додаткових занять з відповідної дисципліни.

### **13. Методичне забезпечення**

Робоча програма курсу, методичні вказівки до організації самостійної роботи, комплект контрольних питань, література з ЦНБ ХНУ, комплекти завдань різного типу для перевірки знань студентів, колекція ліній дрозофіли, обладнання та витратні матеріали для роботи з дрозофілою.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. *Drosophila. Methods and protocols.* / Ed. by Christian Dahmann. - Humana Press Inc., 2008. - 437 p.
2. *Protocols in Genetics/Genomics* (<http://www.springerprotocols.com>).
3. *Атраментова Л. О., Утєвська О. М.* Статистичні методи в біології. – Х.: ХНУ, 2007.- 253 с.
4. *База даних «Геном дрозофіли»* (<http://flybase.org/>).

5. Бежека А. Д., Злотін О. З., Бойчук Ю. Д. та ін. Лабораторні культури комах. – Харків: ХДПУ, 1996. – 384 с.
6. Генетика. Учебник для вузов / Под ред. академика РАМН В.И. Иванова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 638 с.
7. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М. Мир, 2002. – 589 с.
8. Медведев Н. Н. Практическая генетика. М., 1966. – 236 с.
9. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. М. Наука, 2005. — В 2 т. Т. 1. Генная и белковая инженерия – 526 с.
10. Проблемы генетики в исследованиях на дрозофиле. Новосибирск, 1977.
11. Тихомирова М. М. Генетический анализ. - Л., 1990. – 280 с.

#### **Допоміжна**

1. Ауэрбах Ш. Проблемы мутагенеза. – М.: Мир, 1978. – 464с.
2. Бочков Н. П., Демин Ю. С., Лучник Н. В. Классификация и методы учета хромосомных aberrаций в соматических клетках // Генетика. – 1972. – Т.8, № 5. - С. 133-141.
3. Леруа А. М. Мутанты / Арман Мари Леруа; пер. с англ. Е. Годиной. – М.: Астрель: CORPUS, 2010. – 560 с.
4. Дубинина И.Г. Метод полимеразной цепной реакции в лабораторной практике / И.Г. Дубинина, С.Н. Щербо, В.Б. Макаров // Клиническая лабораторная диагностика. 1997. - № 7. - С. 4-6.
5. Момыналиев К.Т, Говорун В.М. Перспективы применения методов ДНК-диагностики в лабораторной службе. //Клиническая лабораторная диагностика. 2000. № 4. С.25-32.
6. Herman JG, Graff JR, Myöhänen S, Nelkin BD, Baylin SB (1996). "Methylation-specific PCR: a novel PCR assay for methylation status of CpG islands". *Proc Natl Acad Sci USA* **93** (13): 9821–9826.
7. Ochman H, Gerber AS, Hartl DL (1988). "Genetic Applications of an Inverse Polymerase Chain Reaction". *Genetics* **120** (3): 621–623.

#### **15. Інформаційні ресурси**

<http://molbiol.ru>  
[www.biotechnolog.ru](http://www.biotechnolog.ru)  
<http://molbiol.edu.ru>