

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

Кафедра генетики і цитології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Перший проректор

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 р.

**Програма навчальної дисципліни**

**Сучасна методологія біологічних досліджень**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

091. біологія  
(шифр, назва спеціальності)

факультет

біологічний

2016 / 2017 навчальний рік

**Сучасна методологія біологічних досліджень.** Робоча програма навчальної дисципліни для здобувачі за напрямом підготовки *біологія*,

**Розробник:**

*Атраментова Любов Олексіївна* – доктор біологічних наук, професор, професор кафедри генетики і цитології Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради біологічного факультету Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна.

Протокол № 4 від 22 квітня 2016 р.

В.о. декана

\_\_\_\_\_ (В.В. Мартиненко)  
(підпис)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <b>09</b> – «Біологія».	Обов'язковий	
Загальна кількість годин – 150 (30 аудиторних)	Спеціальність  091 – «Біологія»	Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних – <b>2</b>  самостійної роботи здобувача – 8	Освітньо-науковий рівень: доктор філософії	Лекції	
		30 годин	8 годин
		Самостійна робота	
		120 годин	142 годин
		Вид контролю: залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомити здобувачів із сучасними вимогами до науково-дослідницької роботи, принципами планування наукового дослідження, умовами проведення спостережень і експериментів, вимогами до їх організації, формами наукової звітності, показати типові помилки, що трапляються на різних етапах роботи.

### **Завдання:**

– формування основних засад, які необхідні для виконання наукової роботи з біології в установах та науково-дослідних інститутах біологічного, медичного, сільськогосподарського профілю.

У результаті вивчення курсу здобувач повинен

### **знати:**

- види наукової діяльності,
- загальні вимоги до планування наукової роботи;
- схеми наукових досліджень
- засоби запобігання помилок в плануванні і організації наукового дослідження.

### **вміти:**

- розробляти дизайн дослідження;
- розрахувати необхідний об'єм дослідження,
- запобігти помилок в дослідженні,
- одержати необхідні статистичні показники,
- провести інтерпретацію одержаних результатів;
- скласти науковий звіт,
- зробити презентацію для публікації і демонстрації;
- підготувати усну і стендову доповідь;
- проаналізувати науковий звіт або публікацію.

### 3. Програма навчальної дисципліни

**1. ВСТУП.** Особливості наукової діяльності. Головне завдання науки. Фундаментальна і прикладна наука. Методологія і методи дослідження. Проблеми сучасної української науки. Історія вітчизняної біологічної науки і її соціальні і господарські наслідки. Історія біологічного факультету Харківського університету. Наукові біологічні школи України.

**2. ВИДИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.** Логіка наукового дослідження. Наукова проблема. Наукова тема. Наукові задачі. Формулювання мети дослідження. Співвідношення мети і завдань дослідження. Загальні прийоми наукового аналізу. Оцінювання. Порівняння. Виявлення зв'язку. Фундаментальні і прикладні наукові проблеми. Ретро- й проспективне дослідження, Експеримент і спостереження. Суцільне і вибіркоче дослідження. Переваги і недоліки різних видів дослідження. Різниця між розвідувальним і пілотним дослідженням.

**3. ЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЧНОЇ НАУКИ.** Етичне ставлення до об'єкта. Поводження з експериментальними тваринами: законодавчі акти та норми. Етичні вимоги при дослідженнях на людині. Етика вченого. Відповідальність вченого за результати дослідження. Завдання біотичних комітетів.

**4. РОЗРОБКА ДИЗАЙНУ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Модельні і господарсько-значущі об'єкти наукового дослідження. Види наукового аналізу: порівняння, виявлення зв'язку. Завдання дослідження з оцінки, порівняння, виявлення зв'язку. Підбір адекватного дизайну дослідження.

**5. СХЕМИ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ** Когортне дослідження. Крос-секційне дослідження. Лонгітудне дослідження. Серійне дослідження. Панельне дослідження. Критерії вибору між схемами дослідження випадок/контроль і дослід/контроль. Схеми дослідження до/після. Переваги й недоліки різних схем дослідження. Засоби усунення недоліків різних схем дослідження.

**6. ПЛАНУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Аналіз стану наукової проблеми. Узагальнення наукової літератури з теми дослідження. Результати патентного пошуку. Планування потужності дослідження. Прийняття рівня значимості результатів дослідження. Обґрунтування актуальності дослідження. Осмислення новизни власного дослідження. Практичне й теоретичне значення результатів дослідження, що планується. Формулювання мети і задач дослідження.

**7. ПЛАНУВАННЯ ЧИСЛА ОБ'ЄКТІВ.** Очікуваний розмір ефекту. Практично значущий розмір ефекту. Розрахунок необхідно числа об'єктів. Число об'єктів, необхідне для оцінки генерального параметра. Допустимий розмір статистичної похибки вибіркових статистик для середнього арифметичного, різниці середніх арифметичних, оцінки генеральної частки, різниці часток, коефіцієнта кореляції, відносини шансів, відносного ризику. Використання даних пілотного дослідження для розрахунку числа об'єктів.

**8. ФОРМУВАННЯ ВИБІРКИ Й ГРУП ДОСЛІДЖЕННЯ.** Правила формування вибірки. Вибірка репрезентативна і зміщена. Умови формування репрезентативної вибірки. Абсолютний і відносний розмір вибірки. Групування об'єктів у ході дослідження. Різниця між вибіркою і групою. Рандомізація. Не пов'язані групи. Пов'язані групи. Техніка добору об'єктів у вибірку. Таблиці випадкових чисел. Генератор випадкових чисел. Жеребкування.

**9. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Вимоги до проведення дослідження. Однорідність умов. Порівнянні групи. Не зіставні групи. Часовий тренд. Забезпечення об'єктивності результатів дослідження. Відкрите дослідження. Організація сліпого дослідження. Просте сліпе дослідження. Двічі (тричі) сліпе дослідження. Повторні дослідження. Паралельні виміри. Перевірка груп даних на однорідність. Контрольна група. Кількість контрольних груп. Розмір контрольної групи. Види контрольних груп. Точність дослідження. Точність вимірювань. Вимірювальні прилади. Точність обчислення. Статистична точність. Засоби забезпечення достатньої точності дослідження.

**10. ВИДИ ДОСЛІДЖУВАНИХ ОЗНАК.** Класифікація досліджуваних ознак. Якісні і кількісні ознаки. Рангові ознаки. Дихотомічні ознаки. Дискретні ознаки. Безперервні ознаки. Прості й складові ознаки. Ознаками з множинною характеристикою. Трансформація результатів оцінки

ознаки до даних. Дані первинні й вторинні. Пов'язані і не пов'язані дані. Кількісні і категоріальні дані. Розподіл даних. Трансформовані дати. Статистичні шкали оцінювання. Номінальна шкала. Порядкова шкала. Інтервальна шкала. Шкала відносин. Правила переведення даних з однієї статистичної шкали до іншої.

**11. НАУКОВА ДОКУМЕНТАЦІЯ.** Протокол дослідження. Фіксація і накопичення наукових фактів. Первинні наукові документи. Значення первинної наукової документації. Форма первинних наукових документів. Лабораторний журнал, зошит, анкети, фотографії тощо. Правила формування первинної наукової документації. Правила ведення і зберігання первинної наукової документації. Верифікація первинних даних.

**12. ПІДГОТОВКА ДАНИХ ДО СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ.** Перевірка первинних документів. Переведенні первинних записів до даних. Виключення помилкових записів. Перевірка даних, що випадають. Перевірка розподілу кількісних даних. Нормальний і вільний розподіл кількісних даних. Нормалізація і стандартизація даних. Методи трансформації даних. Переведення первинних даних у логарифми, усічення ( $p\%$ -не і вінзоризоване), переведення даних до іншої статистичної шкали, тощо.

**13. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ.** Види статистики. Описова і вивідна статистика. Параметрична й непараметрична статистика. Одновимірна й багатовимірна статистика. Статистичні критерії. Фактичне і критичне значення критерію. Умови використання параметричних і не параметричних критеріїв. Значення розподілу даних і розміру груп для вибору критерію. Статистичні похибки.

**14.** Характеристики розподілу. Центральні тенденції. Показники різноманітності. Форма розподілу. Вибір статистичного критерію. Перевірка статистичних гіпотез. Види статистичних гіпотез. Вихідна й зворотна гіпотези. Нульова й альтернативна гіпотези. Спрямована і не спрямована гіпотези. Застосування мета-аналізу. Галузі використання байесовської статистики.

**15. ПОМИЛКИ Й ПОХИБКИ ДОСЛІДЖЕННЯ.** Методичні помилки. Методологічні похибки. Плагіат. Антиплагіат. Замовлені статті й дисертації. Тенденційність дослідження. Лисенківщина у сучасній біології. Фальшування наукових даних. Ознаки фальшування. Достовірність даних. Надійність результатів дослідження. Вірність висновків, що витікають з результатів дослідження. Відповідальність вченого за результати власних досліджень.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва	Денна форма			Заочна форма		
	Усього	у тому числі		Усього	у тому числі	
		Лек.	Сам.		Лек.	Сам.
1. Вступ	4	2	2	4		4
2. Види наукового дослідження.	4	2	2	4		4
3. Етичні проблеми біологічної науки	4	2	2	4		4
4. Розробка дизайну дослідження	20	2	18	20	2	18
5. Схеми наукового дослідження	4	2	2	4		4
6. Планування дослідження	14	2	12	14	1	13
7. Планування числа об'єктів	24	2	22	24	2	22
8. Формування вибірки	16	2	14	16		16
9. Умови проведення дослідження	4	2	2	4		4
10. Види досліджуваних ознак	16	2	14	16		16
11. Наукова документація	12	2	10	12	1	11
12. Підготовка даних до аналізу	9	2	7	9		9
13. Статистичний аналіз власних даних	6	2	4	6	2	4
14. Визначення розподілу даних	4	2	2	4		4
15. Помилки й похибки дослідження	9	2	7	9	2	7
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>140</b>

## 5. Теми лекційних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ	2
2	Види наукового дослідження.	2
3	Етичні проблеми біологічної науки	2
4	Розробка дизайну дослідження	2
5	Схеми наукового дослідження	2
6	Планування дослідження	2
7	Планування числа об'єктів	2
8	Формування вибірки й груп дослідження	2
9	Умови проведення дослідження.	2
10	Види досліджуваних ознак.	2
11	Наукова документація.	2
12	Підготовка власних даних до статистичного аналізу.	2
13	Статистичний аналіз власних даних.	2
14	Визначення розподілу даних	2
15	Помилки й похибки дослідження	2

## 6. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розробка дизайну дослідження для досягнення мети власної наукової роботи	26	34
2	Розробка схем для вирішення завдань власного наукового дослідження.	16	20
3	Розробка плану власного наукового дослідження	12	13
4	Розрахунки числа об'єктів для вирішення окремих наукових задач дослідження	22	22
5	Підготовка власних даних до статистичного аналізу.	16	20
6	Статистичний аналіз власних даних.	28	31
	<b>Разом</b>	<b>120</b>	<b>140</b>

## 7. Методи навчання

**Лекції.** Лекційний матеріал охоплює центральні та найбільш складні проблеми сучасної науки. Простіші питання, що добре висвітлені в літературі, виносяться на самостійне вивчення.

**Самостійна робота.** Робота здобувачів носить в основному самостійний характер. Вони самостійно роблять пошук наукової літератури і опрацьовують її, консультуючись з викладачем. Таким чином вони удосконалюють набуті раніше навички роботи з літературою за фахом. Основна увага приділяється правилам належного пошуку наукової інформації в мережі Інтернет.

## 8. Шкала оцінювання

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69	задовільно	
50-59		
1-49	незадовільно	не зараховано

## 9. Навчально-методичне забезпечення

На початку семестру здобувачі отримують:

1. Робочу програму, що містить перелік тем, список рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів, пакет контрольних завдань (заочне відділення), критерії та шкалу оцінювання; контрольні запитання до іспиту;

2. Пакет літератури, що містить основні підручники, навчальні та методичні посібники в електронній формі (формати .pdf та .djvu),

## 10. Питання до іспиту або заліку

1. В чому особливості наукової діяльності?
2. Яке головне завдання науки?
3. В чому різниця між фундаментальною і прикладною наукою?
4. Чим відрізняються методологія і методи дослідження?
5. Які вам відомі проблеми сучасної української науки?
6. Назвіть основні етапи розвитку вітчизняної біологічної науки.
7. Яке соціальне і господарське значення науки?
8. Назвіть основні етапи в історії біологічного факультету Харківського університету.
9. Перелічіть наукові біологічні школи України.
10. Перелічіть загальні прийоми наукового аналізу.
11. Що собою являють оцінювання, порівняння і аналіз зв'язку як прийоми наукового аналізу?
12. Назвіть переваги і недоліки ретро- й проспективного дослідження.
13. В чому різниця між експериментом і спостереженням?
14. Яке дослідження зветься суцільним, а яке вибіркоvim?
15. Яка різниця між розвідувальним і пілотним дослідженням?
16. В чому полягають принципи етичного ставлення до об'єкту?
17. Назвіть законодавчі акти та норми поведінки з експериментальними тваринами.
18. В чому полягають етичні вимоги при дослідженнях на людині?
19. З чого складається етика вченого?
20. Чи несе вчений відповідальність за результати свого дослідження?
21. В чому полягає робота комітетів з біоетики?
22. В чому різниця між модельними і господарсько-значущими об'єктами наукового дослідження? Охарактеризуйте види когортного дослідження.
23. Як організують крос-секційне дослідження?
24. Як організують лонгітюдне дослідження?
25. Як організують серійне дослідження?
26. Як організують панельне дослідження?
27. В яких випадках використовують схему випадок/контроль?
28. В яких випадках використовують схему дослід/контроль?

29. Які переваги і недоліки має схема до/після?
30. Які переваги і недоліки має схема «тільки після».
31. Що таке потужність дослідження і від чого вона залежить?
32. В чому різниця між статистичною значущістю і практичної значимістю?
33. Як розрахувати необхідне число об'єктів?
34. Назвіть правила формування репрезентативної вибірки.
35. В чому різниця між вибіркою і групою?
36. Як проводять рандомізацію?
37. В яких видах дослідження одержують пов'язані і в яких не пов'язані дані. Групи?
38. Для чого використовують таблиці випадкових чисел?
39. Що таке часовий тренд?
40. Як забезпечують об'єктивність результатів дослідження?
41. Як організувати сліпе дослідження?
42. Як використовують результати повторних досліджень і паралельних вимірів?
43. Для чого перевіряють групи даних на однорідність?
44. Для чого використовують контрольну групу.
45. Перелічіть засоби забезпечення точності дослідження.
46. Як класифікують ознаки?
47. Чим відрізняються ознаки від даних?
48. Перелічіть статистичні шкали оцінювання ознак.
49. Яке значення має протокол дослідження?
50. Перелічіть правила ведення первинних наукових документів.
51. Як підготовлюють дані для статистичного аналізу?
52. Для чого проводять перевірку розподілу кількісних даних?
53. Охарактеризуйте нормальний розподіл кількісних даних.
54. Для чого вільний розподіл даних наближують до нормального?
55. Які існують методи нормалізації даних?
56. Які існують методи трансформації даних?
57. Які існують види статистики?
58. Чим відрізняється описова статистика від вивідної?
59. Коли використовують параметричну і коли непараметричну статистику?
60. В чому різниця між одновимірною і багатовимірною статистикою?
61. Назвіть умови використання параметричних і не параметричних критеріїв.
62. Які існують види статистичних гіпотез?

## 11. Рекомендована література

1. *Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д.* Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных. Справочное издание. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
2. *Борель Э.* Вероятность и достоверность. М., Физматгиз, 1961. *Власов В.В.* Систематические ошибки и вмешивающиеся факторы // Международный журнал медицинской практики. 2007. Вып. 3. С.18-29.
3. *Дружинин Н.К.* Выборочное наблюдение и эксперимент: Общие логические принципы организации. – М.: Статистика, 1977. – 176 с.
4. *Зорин Н.А.* О неправильном употреблении термина «достоверность» в российских научных психиатрических и общемедицинских статьях // <http://www.biometrika.tomsk.ru/letl.htm>
5. *Иванов В.М.* Случайные числа и их применение. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 111 с.



6. *Йейтс Ф.* Выборочный метод в переписях и обследованиях. М.: Статистика, 1965. – 436 с.
7. *Киш Л.* Представительность, рандомизация и контроль // Математика в социологии: Моделирование и обработка информации. М.: Мир, 1977 С.201-223.
8. *Кокрен У.* Методы выборочного исследования. М.: Статистика, 1976. – 440 с.
9. *Т.А. Ланг, М. Сесик.* Как описывать статистику в медицине. Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов /пер. с англ. В.П.Леонова. М.: Практическая медицина, 2011. – 480 с.
10. *Леонов В.П.* Ошибки статистического анализа биомедицинских данных // Международный журнал медицинской практики. 2007. Вып. 2. С.19-35. // <http://www.mediasphera.ru/journals/practic/>
11. *Леонов В.П.* Долгое прощание с лысенковщиной // <http://www.biometrica.tomsk.ru/lis/index6.htm>.
12. *Леонов В.П.* Применение статистики в статьях и диссертациях по медицине и биологии. Ч. 2. история биометрики и её применение в России // Международный журнал медицинской практики. 1999. Вып. 4. С.7-19.
13. *Леонов В.П.* Три «Почему ...» и пять принципов описания статистики в биомедицинских публикациях // URL: <http://www.biometrica.tomsk.ru/principals.htm>.
14. *Маркова Е.В., Маслак А.А.* Рандомизация и статистический вывод. – М.: Финансы и статистика, 1966. – 208 с.
15. *Налимов В.В.* Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.
16. *Налимов В.В., Чернова Н.А.* Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. – М.: Наука, 1965. – 340 с.
17. *В.Н.Перегудов.* Метод наименьших квадратов и его применение в исследованиях. М., «Статистика», 1965.
18. *Проектирование* и организация выборочного статистического исследования / Под. ред. В.С.Петренко М.: Ин-т социологич. Исследований АН СССР, 1977. – 168 с.
19. *Чекотовский Э.В.* Графический анализ статистических данных в Microsoft Excel 2000. М.: Диалектика, 2002.
20. *Шварц Г.* Выборочный метод: Руководство по применению статистических методов оценивания. М.: Статистика, 1978. – 219 с.
21. *Шутц Р.В.* Выборочный метод: Теория и процедуры. М.: Прогресс, 1982. – 492 с.
22. <http://www.biometrica.tomsk.ru>
23. <http://www.sesicstats.com>
24. <http://www.mediasphera.ru/journals/practic/>
25. <http://www.biometrica.tomsk.ru/lis/index6.htm>.
26. URL: <http://www.biometrica.tomsk.ru/principals.htm>.