

**Міністерство освіти і науки України**  
**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара**  
**Факультет біолого-екологічний**  
**Кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Проректор з науково-педагогічної  
роботи

\_\_\_\_\_ В.А. Куземко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**5.1 в Біометрія**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ **101 Екологія** \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

факультет/центр \_\_\_\_\_ **біолого-екологічний** \_\_\_\_\_

(назва факультету/центру)

Дніпро  
2017 рік

Робоча програма “Біометрія.” для студентів денної форми навчання за спеціальністю  
101 Екологія  
„ ” 2017 року - 11 с.

Розробник: к.б.н, доц. Якуба М.С.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та  
екології

Протокол від “15” травня 2017 року № 24.

Завідувач кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології

\_\_\_\_\_ (Зверковський В.М.)  
(підпис)  
(прізвище та ініціали)  
“15” травня 2017 року

Схвалено науково-методичною радою біолого-екологічного факультету

Протокол від. “\_21\_” \_\_\_\_\_ травня \_\_2017\_ року № \_28\_

Голова \_\_\_\_\_ (Масюк О. М.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“\_21\_” \_\_\_\_\_ травня \_\_2017\_ року

Схвалено Вченою радою біолого-екологічного факультету \_\_\_\_\_  
(шифр, назва)

Протокол від. “\_23\_” \_\_ червня \_\_\_\_2017\_ року № \_7\_

Голова \_\_\_\_\_ (Севериновська О. В.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“\_23\_” \_\_ червня \_\_\_\_2017\_ року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань (шифр і назва)	Вибіркова	
	Напрямок підготовки (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): <u>101 Екологія</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 3		2-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 150		3-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,8	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<b>Лекції</b>	
		18 год.	год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		34 год.	год.
		<b>Лабораторні</b>	
		год.	год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		98 год.	год.
<b>У тому числі індивідуальні завдання:</b>			
<b>Вид контролю: диф. залік</b>			

### Примітка.

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

для денної форми навчання – 1: 1,9

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** навчитися обирати оптимальні шляхи та методи статистичного аналізу масових біологічних явищ (результатів спостережень, обліку тощо) використовуючи математичні методи статистичного аналізу. Набути знань щодо використання методів математичної статистики враховуючи специфіку вирішення задач при проведенні біологічних досліджень. Опанувати техніку проведення вичерпного вилучення інформації про типові біологічні об'єкти, їхнє різноманіття та структуру. Дізнатися про математичні закони у системах біологічних взаємовідносин та взаємовпливу різних біогеоценозів, про вплив факторів на біологічні об'єкти, що існують у різних умовах. Отримати уяву про основні засади математичного моделювання і прогнозування в біології та екології.

### Завдання:

- вивчити сутність математичних законів, що використовуються в біометрії;
- навчитися правильно визначати оптимальні, щодо конкретних умов дослідження, спеціальні математичні методи збору та обробки статистичного матеріалу;
- навчитися проводити планування кількісних біологічних експериментів та обробку результатів методами математичної статистики;
- навчитися порівнювати вибірккові результати за показниками, що вивчаються та визначати достовірності результатів такого порівняння;
- вміти розраховувати достатню чисельність піддослідних об'єктів, розробляти формули для практичного використання залежностей між основними та сигнальними ознаками;
- навчитися розробляти алгоритми для автоматизації діагнозів та прогнозів в біології;
- засвоїти основні засади математичного моделювання і прогнозування в біології та екології

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основи математичних методів, що використовуються у біометричних дослідженнях та основні терміни і поняття «Біометрії». Мати уяву про статистичний аналіз групових властивостей в біології та їх різноманіття. Знати постулати та методи статистичного аналізу групових властивостей в біології

**вміти:** характеризувати явища природи з точки зору біологічної статистики та біометрії. Проводити планування кількісних біологічних експериментів та обробку результатів методами математичної статистики. Оперувати біометричними методами враховуючи специфіку існування біологічних об'єктів. Проводити математичні розрахунки для визначення показників стану біологічних систем.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Основи біометрії**

- Тема 1.** Середні величини – середня арифметична. Різноманіття значень ознаки та її розподіл - середнє квадратичне відхилення. Число ступенів свободи. Розподіл ознаки: варіаційний ряд, гістограма, кумулята, нормальний розподіл
- Тема 2.** Репрезентативність вибірових показників. Генеральна сукупність та вибірка Репрезентативність. Помилки репрезентативності та інші помилки досліджень. Довірчі межі. Критерії достовірності різниці. Визначення достовірності різниці середніх.
- Тема 3.** Коефіцієнт кореляції. Помилки коефіцієнту кореляції. Достовірність вибірового коефіцієнту кореляції Коефіцієнт прямолінійної регресії. Рівняння прямолінійної регресії Кореляційні співвідношення і їх властивості.
- Тема 4.** Повний кореляційний аналіз

#### **Змістовий модуль 2. Дисперсійний аналіз.**

- Тема 1** Однофакторні комплекси. Розрахунок дисперсій (сума квадратів). Показник достовірності впливу
- Тема 2.** Двофакторні комплекси Підбір фактів і їх розділ на градації. Підбір елементів дослідження. Перетворення значень результативної ознаки. Аналіз двофакторних комплексів
- Тема 3.** Визначення сили впливу та характеристики сили за рахунок дисперсій. Визначення достовірності сили впливу.

#### **Змістовий модуль 3 Біометричні методи**

- Тема 1** Середні величини, загальні властивості середніх величин. Показники різноманіття біологічних об'єктів
- Тема 2** Розподіл дат і груп. Біноміальний розподіл. Розподіл вибірових показників.
- Тема 3** Дисперсійний аналіз - основні поняття, градації факторів та комплексів
- Тема 4** Регресійний аналіз, складання емпіричного ряду регресії. Загальні шляхи вирівнювання емпіричних рядів

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	ус ь о го	У тому числі					ус ь о го	у тому числі				
		л	П	Лаб	інд	с.р.		л	п	ла б	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Основи біометрії.</b>												
<b>Тема 1.</b> Середні величини – середня. Різноманіття значень ознаки та її розподіл - середнє квадратичне відхилення. Число ступенів свободи. Розподіл ознаки: варіаційний ряд, гістограма, кумулята, нормальній розподіл	13	2	3	-		8	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 2.</b> Репрезентативність вибірових показників. Генеральна сукупність та вибірка Помилки репрезентативності та інші помилки досліджень. Довірчі межі. Критерії достовірності різниці. Визначення достовірності різниці середніх.	12	2	2	-		8	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 3.</b> Коефіцієнт кореляції. Помилки коефіцієнту кореляції. Достовірність вибірового коефіцієнту кореляції Коефіцієнт прямолінійної регресії. Рівняння прямолінійної регресії Кореляційні співвідношення і їх властивості.	11	1	2	-		8	-	-	-	-	-	-
<b>Тема 4.</b> Повний кореляційний аналіз	12	1	3	-		8	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за зміст. модулем 1</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	-		<b>32</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2. Дисперсійний аналіз.</b>												
<b>Тема 1</b> Однофакторні комплекси. Розрахунок дисперсій (сума квадратів). Показник достовірності впливу	15	2	3			10						
<b>Тема 2.</b> Двофакторні комплекси Підбір фактів і їх розділ на градації. Підбір елементів дослідження. Перетворення значень результативної ознаки. Аналіз дворакторних комплексів	16	2	4			10						
<b>Тема 3.</b> Визначення сили впливу її достовірності та характеристики сили за рахунок дисперсій.	15	2	3			10						
<b>Разом за зміст. модулем 2</b>	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>30</b>						

<b>Змістовий модуль 3 Біометричні методи</b>											
<b>Тема 1</b> Середні величини, загальні властивості середніх величин. Показники різноманіття.	14	1	4			9					
<b>Тема 2</b> Розподіл дат і груп. Біноміальний розподіл. Розподіл вибіркових показників	15	2	4			9					
<b>Тема 3</b> Дисперсійний аналіз-основні поняття, градації факторів та комплексів	13	1	3			9					
<b>Тема 4</b> Регресійний аналіз, складання емпіричного ряду регресії. Загальні шляхи вирівнювання емпіричних рядів	14	2	3			9					
<b>Разом за зміст. модулем 3</b>	<b>56</b>	<b>6</b>	<b>14</b>			<b>36</b>					
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>18</b>	<b>34</b>			<b>98</b>					

**5. Теми семінарських занять**  
планом не передбачені

**6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття біометрії. Статистична сукупність. Генеральна сукупність. Вибірка	1
2	Середні величини. Середня арифметична, середня квадратична . Число ступенів свободи.	2
3	Розподіл ознаки. Варіаційний ряд. Гістограма. Варіаційна крива.Кумулята. Нормальний розподіл	2
4	Репрезентативність вибіркових показників.	2
5	Кореляція. Коефіцієнт кореляції Повний кореляційний аналіз	2
6	Коефіцієнт прямолінійної регресії, рівняння прямолінійної регресії	2
7	Дисперсійний аналіз. Однофакторні та двофакторні комплекси	2
8	Зважена середня арифметична. Середня геометрична. Середня квадратична. Середня гармонійна	2
9	Мода. Медіана	1
10	Показники різноманіття. Коефіцієнт варіації. Ліміти та розмах	2
11	Перевірка артефактів. Нормоване відхилення	2
12	Розподіл дат і груп	2
13	Репрезентативність вибіркових показників	2
14	Показники кореляційного зв'язку	2
15	Дисперсійний аналіз. Основні поняття	2
16	Регресійний аналіз. Створення емпіричного ряду регресії Порівняння дрядів регресії	2
17	Кластерний аналіз. Приклади проведення кластерного аналізу	2
18	Основи та принципи математичного моделювання. Теоретико-методологічні засади прогнозування	2
	<b>Всього:</b>	<b>34</b>

**7. Теми лабораторних занять**  
планом не передбачені

**8. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
	<b>Змістовий модуль 1.</b>	
1	Загальний порядок оцінки генеральних параметрів	4
2	Оцінка середньої арифметичної та середньої різниці	4
3	Недостовірні й достовірні оцінки середньої різниці.	4
4	Коефіцієнт кореляції, помилка коефіцієнту кореляції	4
5	Рівняння прямої регресії	4
6	Властивості кореляційного відношення	4
7	Помилка репрезентативності кореляційного відношення	4
8	Критерій криволінійності	4
9	Підготовка до практичних занять	4
	<b>Всього за змістовий модуль 1</b>	<b>36</b>
	<b>Змістовий модуль 2</b>	
10	Однофакторні комплекси	4
11	Показник сили впливу та достовірності впливу	4
12	Поділ факторів на градації	4
13	Помилки репрезентативності показників сили впливу	4
14	Підбір факторів та їх розділ на градації	4
15	Статистичні впливи у дисперсійному аналізі	4
16	Універсальне використання дисперсій	4
17	Порівняння часткових долей у дисперсійному комплексі	4
18	Підготовка до практичних занять	2
	<b>Всього за змістовий модуль 2</b>	<b>34</b>
	<b>Змістовий модуль 3</b>	
18	Нормальний розподіл. Критерій хи квадрат. Критерій лямбда	4
19	Біноміальний розподіл	4
20	Розподіл Пуассона.	5
21	Множинні характеристики основних об'єктів дослідження	4
22	Помилки середнього значення	4
23	Основні засади математичного моделювання в біології та екології. Екологічний системний підхід в біометрії	4
24	Підготовка до практичних занять	3
	<b>Всього за змістовий модуль 1</b>	<b>28</b>
	Разом	<b>98</b>

**9. Індивідуальні завдання**  
Не передбачено

**10. Методи навчання:**

1. Словесні (лекції);
2. Наочні (демонстрація наочного матеріалу у формі таблиць, мап, схематичних рисунків);

3. Практичні (самостійна робота);
4. Інтерактивні (евристична бесіда, проблемна лекція, лекція-презентація з використанням мультимедійних технологій та ін.).

### 11. Методи контролю

1. Практична контрольна перевірка (синтезована перевірка);
2. Тестовий метод, письмове опитування.

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Сума
35	30	35	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	Відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
64-74	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
0-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
	<b>F*</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Биометрия». Укладачі Цветкова Н.М., Якуба М.С., Гунько С.О.- Д., РВВ ДНУ. – 2010. – 48 с.
2. Дж. Болл Руководство по биометрии. – К.: Техносфера, 2007.- 368 с.
3. Ляшко И.И., Макаров В.Л., Скоробагатько А.А. Методы вычислений . – К.: Наукова думка, 1978 – 406 с.

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
2. Рокитский П.В. Биологическая статистика.–Минск: В. шк., 1973.–197 с.

3. Ивантер Э.В. Основы биометрии: Введение в статистический анализ биологических явлений и процессов: Учеб. Пос. – Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского гос. ун-та, 1992. – 164 с.
4. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. – М.: МГУ, 1980. – 368 с.

#### **Допоміжна**

1. Методология и методика оценки экологических ситуаций. – Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. – 100 с.
2. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
3. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: МГУ, 1995. – 320 с.
4. Бейли Н. Математика в биологии и медицине: Пер. с англ. – М.: Мир, 1970. – 326 с.
5. Троян П. Факторная экология: Пер. с польск - К.: Вища шк.- 1989 232 с.

#### **15. Інформаційні ресурси**

[http://ecodelo.org/9693-41\\_bioraznoobrazie\\_i\\_evolyutsiya\\_biosfery](http://ecodelo.org/9693-41_bioraznoobrazie_i_evolyutsiya_biosfery)  
[http://europa.eu.int/comm/enlargement/report2001/lt\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/enlargement/report2001/lt_en.pdf)  
[http://geoknigi.com/book\\_view/](http://geoknigi.com/book_view/)

## 16. Структура рейтингової системи оцінювання

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології

Дисципліна: Біометрія.

Академічна група : БЕ-17 -1

### Елементи контролю за 1 змістовим модулем

**Термін: 1- 6 тижні**

Вид контролю	Кількість завдань	Кількість балів		Тиждень подачі або проведення
		За одиницю контролю	Всього	
1. Практичні заняття	10	2	20	5-6
2. Поточне письмове опитування	5	1	5	6
3. Усне опитування за темами для самостійного вивчення	2	5	10	6
Всього:			35	

Складання 1-го змістового модуля: 6 тиждень Перескладання 1-го модуля: 7 тиждень

### Елементи контролю за 2 змістовим модулем

**Термін: 7 - 11 тиждень**

Вид контролю	Кількість завдань	Кількість балів		Тиждень подачі або проведення
		За одиницю контролю	Всього	
1. Практичні заняття	10	2	20	10-11
2. Тестопитування за темами для самостійного вивчення	5	2	10	11
Всього:			30	

Складання 2-го змістового модуля: 10 тиждень Перескладання 2-го модуля: 11 тиждень

### Елементи контролю за 3 змістовим модулем

**Термін: 12 - 17 тиждень**

Вид контролю	Кількість завдань	Кількість балів		Тиждень подачі або проведення
		За одиницю контролю	Всього	
1. Практичні заняття	5	4	20	16-17
2. Письмова контрольна робота	3	5	15	17
Всього:			35	

Складання 3-го змістового модуля: 16 тиждень Перескладання 3-го модуля: 17 тиждень

Підсумковий контроль: диф. залік

Викладач:

доц. Якуба М.С.

Програма затверджена на засіданні кафедри, протокол № 24 від 15.05.2017 р.

Зав. кафедри геоботаніки,  
ґрунтознавства та екології, проф.

Зверковський В.М.