

**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 Спецпрактикум з біометрії**

(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 “ Спецпрактикум з біометрії ” для студентів денної форми навчання за спеціальністю 101 Екологія  
„ ” 2017 року - 10 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:</b> диф. залік			

### 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:** використовуючи основні закони математики та математичної статистики пізнати способи та шляхи вичерпного вилучення інформації про типові біологічні об'єкти, їхнє різноманіття та його 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 уявлення про основні засади математичного моделювання і прогнозування в біології та екології.

### **Завдання:**

- вивчити основи використання математичних законів у застосуванні спеціальних математичних методів збору та обробки матеріалів
- навчитися порівнювати вибіркові 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. Оперувати біометричними методами. 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 відхалення. Число ступенів свободи. Розподіл ознаки: варіаційний ряд, гістограма, кумулята, нормальній розподіл

**Тема 2.** Репрезентативність вибірових показників. Генеральна сукупність та вибірка Репрезентативність. Помилки репрезентативності та інші помилки досліджень. Довірчі межі. Критерії достовірності різниці. Визначення достовірності різності 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					усь ого	у тому числі				
		л	п	ла б	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, нормальний 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 різності 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 змістовим 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 та характеристики сили за рахунок дисперсій. Визначення достовірності сили впливу.	15	2	3			10						
<b>Разом за змістовим 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 вибірових 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 змістовим 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	2

	крива.Кумулята. Нормальний розподіл	
4	Репрезентативність вибірових показників.	2
5	Кореляція. Коефіцієнт кореляції Повний кореляційний аналіз	2
6	Коефіцієнт прямолінійної регресії, рівняння прямолінійної регресії	2
7	Дисперсійний аналіз. Однофакторні комплекси. 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 вибірових показників	2
14	Показники кореляційного зв'язку	2
15	Дисперсійний аналіз. Основні поняття	2
16	Регресійний аналіз. Створення емпіричного ряду регресії Порівняння двох рядів 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 прямолінійної 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	Биномиальний 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 «Біометрія». 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-т, 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: Спецпрактикум з біометрії

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.