

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О. \_\_\_\_\_

«31» серпня 2022 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Біометрія»

Галузь знань .....	10 Природничі науки
Спеціальність .....	101 Екологія
Освітній рівень.....	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Екологія»
Спеціалізація .....	-
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг .....	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання .....	2-й семестр, 3 та 4 чверті
Мова викладання .....	українська

Викладачі: доц. Бучавий Юрій Володимирович,

ст. викл. Рудченко Андрій Геннадійович

Пролонговано: на 20\_\_\_/20\_\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_\_/20\_\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «**Біометрія**» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Екологія» спеціальності 101 Екологія/ Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2022. – 14 с.

Розробники:

- Бучавий Юрій Володимирович – доцент, кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Рудченко Андрій Геннадійович – старший викладач кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 101 Екологія (протокол № 6 від 31.08.2022 р.).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	8
6.1 Шкали .....	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Екологія» спеціальності 101 Екологія здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф4 «Біометрія» віднесено такі результати навчання:

ПР03	Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
ПР21	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетентностей для забезпечення застосування теоретичних знань та практичних навичок щодо забезпечення ефективної статистичної обробки екологічної інформації з використанням математичних методів аналізу з урахуванням специфіки об'єкту екологічних досліджень.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР03	ПР03.1-Ф4	Знати основні показники варіації та характеристики варіюючих об'єктів
	ПР03.2-Ф4	Знати способи розрахунку степеневих і структурних показників варіації
	ПР03.3-Ф4	Знати закони розподілу та способи перевірки гіпотез щодо законів розподілу
	ПР03.4-Ф4	Знати вибіркового метод оцінки генеральних параметрів
	ПР03.5-Ф4	Знати критерії достовірності оцінок
	ПР03.6-Ф4	Знати основи дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів екологічної інформації
	ПР03.7-Ф4	Знати питання планування досліджень, а саме приблизну оцінку основних статистичних показників та визначення необхідного об'єму вибірки
ПР21	ПР21.1-Ф4	Вміти групувати вихідні дані різними методами та графічно відображати екологічну інформацію
	ПР21.2-Ф4	Вміти розраховувати степеневі та структурні показники варіації
	ПР21.3-Ф4	Вміти перевіряти гіпотези щодо законів розподілу
	ПР21.4-Ф4	Вміти використовувати вибіркового метод оцінки генеральних параметрів розподілу
	ПР21.5-Ф4	Вміти аналізувати параметри варіації на достовірність
	ПР21.6-Ф4	Вміти проводити дисперсійний, кореляційний та регресійний аналіз екологічної інформації
	ПР21.7-Ф4	Вміти планувати дослідження, розраховуючи необхідний об'єм вибірки та приблизно оцінювати основні статистичні показники

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	Знати принципи вирішення технічних завдань на основі математичного аналізу
	Вміти застосовувати методи вищої математики та математичного аналізу для вирішення екологічних задач
	Використовувати математичні методи при вирішенні складних задач в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування
Б4 Інформатика	Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень
	Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	100	42	58	-	-	10	90
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	80	34	46	-	-	8	72
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	76	104	-	-	18	162

### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>100</b>
ПР03.1-Ф4	<b>1. Вступ</b> Біометрія як наука. Специфіка біометрії, її місце в системі біологічних наук. Історія розвитку біометрії	<b>4</b>
ПР03.1-Ф4	<b>2. Основні поняття біометрії</b> Предмет та основні поняття біометрії. Ознаки та їх властивості. Класифікація ознак. Варіювання результатів досліджень. Форми обліку результатів. Точність вимірювання. Дії над наближеними числами	<b>4</b>
ПР03.1-Ф4	<b>3. Способи групування первинних даних</b> Статистичні таблиці. Види статистичних рядів. Методика побудови варіаційного ряду. Полігон розподілу частот варіаційного ряду. Гістограма розподілу частот. Огіва та кумулята. Правило «золотого перетену»	<b>4</b>
ПР03.1-Ф4	<b>4. Основні характеристики варіюючих об'єктів. Середні величини</b> Статистичні характеристики. Середня арифметична, гармонійна, квадратична, кубічна та геометрична й їх	<b>4</b>

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	властивості	
ПР03.1-Ф4	<b>5. Показники варіації</b> Розмах варіації. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення. Коефіцієнт варіації. Нормоване відхилення	6
ПР03.2-Ф4	<b>6. Способи розрахунку степеневих середніх та показників варіації</b> Моменти розподілу. Спосіб добутків. Спосіб умовної середньої	6
ПР03.2-Ф4	<b>7. Структурні середні та способи їх розрахунку</b> Медіана. Мода. Квантилі. Статистичні характеристики при альтернативному групуванні варіант	6
ПР03.3-Ф4	<b>8. Закони розподілу</b> Характерні риси варіювання. Випадкові події. Ймовірність події та її властивості. Біноміальний розподіл. Трикутник Паскаля. Розподіл Пуассона. Параметри дискретних розподілів. Нормальний розподіл. Закон розподілу випадкової величини. Крива нормального розподілу. Стандартна форма нормальної кривої. Параметри та основні властивості нормального розподілу. Розподіл Максвелла. Асиметрія та ексцес і його визначення. Розподіл Шарльє	6
ПР03.4-Ф4	<b>9. Вибірковий метод та оцінка генеральних параметрів</b> Генеральна сукупність та вибірка. Вимоги до точкових оцінок. Статистичні похибки. Показник точності оцінок. Довірчий інтервал для генеральної середньої, для генеральної дисперсії та стандартного відхилення, для частки	6
ПР03.5-Ф4	<b>10. Критерії достовірності оцінок</b> Статистичні гіпотези та їх перевірка. t-критерій Стьюдента. Оцінка різниці середніх. Оцінка середньої різниці між попарно зв'язаними варіантами. Оцінка різниці між частками. F-критерій Фішера. Оцінка різниці між коефіцієнтами варіації. X-критерій Ван-дер-Вардена. U-критерій Уїлкоксона (Манна-Уїтні). Критерій знаків z. T-критерій Уїлкоксона	6
ПР03.5-Ф4	<b>11. Перевірка гіпотез щодо законів розподілу</b> Використання коефіцієнтів асиметрії та ексцесу для перевірки нормальності розподілу. Критерій хі-квадрат ( $\chi^2$ -розподіл). Критерій Ястремського J. Причини асиметрії емпіричних розподілів. Оцінка трансгресії рядів. Перевірка сумнівних варіант	6
ПР03.6-Ф4	<b>12. Дисперсійний аналіз</b> Сутність методу. Основні поняття та позначення. Умови утворення та види дисперсійних комплексів. Аналіз однофакторних комплексів: рівночисельні та нерівночисельні комплекси, використання кореляційних таблиць, ранговий аналіз, оцінка сили впливу факторів (метод Плохинського та метод Снедекора), порівняння групових середніх дисперсійного комплексу (метод Тьюкі та метод Шеффе). Аналіз двохфакторних комплексів. Аналіз трьохфакторних комплексів. Аналіз ієрархічних комплексів	14

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ПР03.6-Ф4	<b>13. Кореляційний аналіз</b> Функціональна залежність та кореляція. Коефіцієнт кореляції. Методи розрахунку коефіцієнта кореляції: малі вибірки, z-перетворення Фішера, спосіб добутків, спосіб умовної середньої. Оцінка різниці між коефіцієнтами кореляції. Кореляційне відношення та способи його розрахунку. Коефіцієнт детермінації. Оцінка форми зв'язку. Коефіцієнт кореляції Фехнера. Коефіцієнт кореляції рангів. Коефіцієнт кореляції асоціації. Коефіцієнт кореляції асоціації Юла. Коефіцієнт взаємного спряженості. Коефіцієнт кореляції знаків. Бисеріальний коефіцієнт кореляції. Множинна кореляція. Часткова кореляція	<b>12</b>
ПР03.6-Ф4	<b>14. Регресійний аналіз</b> Поняття регресії. Рівняння лінійної регресії. Коефіцієнт регресії. Зв'язок між коефіцієнтами регресії та кореляції. Визначення параметрів лінійної регресії. Побудова емпіричних рядів регресії. Вирівнювання емпіричних рядів регресії. Множинна лінійна регресія. Ряди динаміки. Нелінійна регресія: регресія, що виражається рівнянням параболи другого порядку, регресія, що виражається рівнянням параболи третього порядку, регресія, що виражається рівнянням гіперболи першого порядку, регресія, що виражається рівнянням гіперболи другого порядку, регресія, що виражається рівнянням гіперболи третього порядку, регресія, що виражається рівнянням гіперболи першого порядку з трьома невідомими, регресія, що виражається рівнянням показникового типу, регресія, що виражається рівнянням степеневого типу, регресія, що виражається рівнянням логістичної кривої (s-подібна крива). Оцінка достовірності показників регресії. Вибір рівняння регресії	<b>12</b>
ПР03.7-Ф4, ПР21.7-Ф4	<b>15. Питання планування досліджень</b> Класичні праці Р. Фішера в галузі планування експерименту. Приблизні оцінки основних статистичних показників. Визначення необхідного об'єму вибірки	<b>4</b>
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>80</b>
ПР21.1-Ф4	1. Техніка побудови варіаційних рядів та їх графіків	10
ПР21.2-Ф4	2. Розрахунок основних показників варіації	10
ПР21.2-Ф4	3. Структурні середні та спосіб їх обчислення	10
ПР21.2-Ф4 ПР21.3-Ф4	4. Вимірювання асиметрії та ексцесу	10
ПР21.4-Ф4 ПР21.5-Ф4	5. Розрахунок помилок репрезентативності	10
ПР21.6-Ф4	6. Дисперсійний аналіз однофакторних рівночисельних комплексів	10
ПР21.6-Ф4	7. Кореляційний аналіз та оцінка форми зв'язку між даними	10
ПР21.6-Ф4	8. Побудова регресійної моделі за результатами спостережень	10
	<b>РАЗОМ</b>	<b>180</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам під час контрольних заходів у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

#### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час диференційованого заліку за бажанням студента



Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час диференційованого заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, який автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК*

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальних знань;</li> <li>- високого ступеню володіння станом питання;</li> <li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
професійної діяльності та/або навчання	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей,	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;            ♦ збір, інтерпретація та застосування даних;            ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.            Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.            Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.            Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.            Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.            Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.            Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.            Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.            Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується лабораторна та інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Чепур С.С. Біометрія: Методичний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015. – 40 с.
- 2 Барановський Д.І. Біометрія в програмному середовищі MS Excel: навчальний посібник / Д. І. Барановський, О. М. Гетманець, А. М. Хохлов. – Х. : СПД Бровін О. В., 2017. – 90 с.
- 3 Атраментова Л. О., Утевська О. М. Біометрія: Підручник. Ч.1:Характеристики розподілів., Харків: Ранок, 2007.
- 4 Атраментова Л. О., Утевська О. Біометрія: Підручник. Ч. 2:Порівняння груп і аналіз зв'язку, Харків: Ранок, 2007.
- 5 Тарасова В.В. Екологічна статистика. Підручник.. - К.: Центр навчальної літератури, 2008. – 397 с.
- 6 Бучавий Ю.В. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисциплін «Біометрія» для студентів спеціальностей 091 «Біологія», 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» [Текст] / Ю.В. Бучавий, А.Г. Рудченко; НТУ «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2019. — 40 с.
- 7 Андреева О. Ю. Біометричні показники та маса хвої трирічних гілок непошкоджених дерев сосни звичайної в осередку звичайного соснового пильщика [Електронний ресурс] / О. Ю. Андреева // Науковий вісник НЛТУ України. - 2013. - Вип. 23.1. - С. 14-21.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Біометрія» для бакалаврів  
освітньо-професійної програми «Екологія»  
зі спеціальності 101 Екологія

Розробники:  
Юрій Володимирович Бучавий,  
Андрій Геннадійович Рудченко

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19