

Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра екології, географії та туризму

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 08 «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень»

Третього рівня вищої освіти (доктор філософії)

за спеціальністю 101 Екологія

галузі знань 10 «Природничі науки»

Кваліфікація: доктор філософії у галузі «Природничі науки» за спеціальністю «Екологія»

факультет: психолого-природничий

Рівне - 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень» для здобувачів вищої освіти спеціальності 101 Екологія галузі знань 10 «Природничі науки» на третьому (доктор філософії) рівні вищої освіти.

Розробники: Мартинюк Г.В., к.х.н., доцент кафедри екології, географії та туризму,
Лисиця А.В., д.б.н., проф. кафедри екології, географії та туризму

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму
Протокол № 12 від „26 ” серпня 2022 року.

Завідувач кафедри екології, географії та туризму



(підпис)

(Д.В.Лико)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету
Протокол № 5 від „31” серпня 2022 року.

Голова навчально-методичної комісії

психолого-природничого факультету



(підпис)

проф. Сяська І.О.
(прізвище та ініціали)

© ББК Г.В. Мартинюк, А.В. Лисиця, 2022 рік
© РДГУ, 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –3	Галузь знань: 10 “Природничі науки”	Обов’язко ва	
Модуль –2	Спеціальність: 101 Екологія	Рік підготовки	
Змістових модулів –2		2-й	2-й
		Семестр	
Загальна к-ть годин – 90		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –2 самостійної роботи –3	Освітній рівень: (доктор філософії) Мова навчання – українська Співвідношення аудиторних годин і годин СР: 7:8,4	20 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		22 год.	6 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		48 год.	76 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень» є нормативною дисципліною професійної та практичної підготовки студентів другого курсу аспірантури галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, в III семестрі в обсязі 90 годин. *Форма підсумкового контролю – залік.*

Вивчення даної дисципліни забезпечує здобуття студентами базових знань з методології, методики та організації наукової діяльності для забезпечення їхньої професійної соціалізації як дослідників.

Навчальна дисципліна «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень» має на меті ознайомити здобувачів з основними правилами проведення та аналізу результатів наукових досліджень, сформулювати комплекс знань, умінь, необхідних для статистичної обробки інформації в умовах невизначеностей та застосування різноманітних методів дослідження, а саме статистичних, табличних, графічних методів, призначених для розрахунку основних параметрів забруднення довкілля, спрямована на оволодіння необхідними знаннями в галузі

метрології, та сучасних методів проведення наукових досліджень в екології, обробки і аналізу їх результатів.

Дисципліна «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень» ґрунтується на загальних екологічних законах і взаємодії з природничими і технічними науками, тобто є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів зі спеціальності 101 «Екологія». Вивчення дисципліни передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань з фундаментальних та прикладних дисциплін, певний рівень комп'ютерної підготовки, цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекційних та практичних заняттях, своєчасного виконання самостійної роботи.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень» є:

- ознайомлення з основами наукової організації дослідного процесу, методами проведення теоретичних та експериментальних досліджень та статистичної обробки отриманих даних;
- вивчення основ планування і обробки результатів експерименту, та високотехнологічного аналізу даних за допомогою спеціальних комп'ютерних програм;
- вивчення основ теоретичного моделювання, планування експерименту, теорії похибок;
- ознайомлення з загальними принципами методології експерименту: статистичні, методи оцінки вимірювань експериментальних досліджень, методами графічного зображення результатів вимірювань, методами підбору емпіричних формул; визначення законів розповсюдження і їх адекватності щодо експериментальних даних;
- спираючись на відповідні методики, користуючись методами математичної статистики, розв'язувати прикладні задачі в екологічній галузі, визначати ймовірність складних подій та чисельні характеристики випадкових величин.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних **компетентностей**:

ЗК 03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 04. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

СК 01. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК 03. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування.

СК 06. Здатність представляти результати власної наукової і науково-технічної діяльності, у тому числі за допомогою наукових публікацій.

Інтегральна компетентність. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Програмні результати навчання:

РН 02. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування з використанням сучасних інструментів,

критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

PH 06. Застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку оброблення й аналізу інформації з проблем екології та дотичних питань, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

PH 11. Знати та розуміти наукові підходи до обґрунтування стійкості екосистем до різних видів антропогенного впливу на них. Визначати тенденції динаміки змін у екосистемах при проведенні природоохоронних заходів.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Описова статистика. Методи порівняльного та регресійного аналізів

Тема 1. Вступ. Основні поняття та категорії прикладної статистики. Застосування математичних методів та сучасних інформаційних технологій в охороні навколишнього середовища. Математико-статистичні методи, що застосовуються в екології та біології. Історія розвитку і застосування статистичних методів.

Специфіка експериментальних даних і вимоги до узагальнюючих результатів. Описові методи біометричного аналізу. Основні статистичні показники для характеристики сукупності експериментальних даних. Визначення та зміст цих показників. Форма подання результатів вибіркового експерименту. Теоретично очікувані діапазони мінливості індивідуальних даних і вибірових середніх значень.

Тема 2. Планування експериментів і спостережень, обробка їх результатів - завдання статистичного аналізу.

Тема 3. Методи зведення, групування і зображення статистичних даних. Нормальний закон розподілу експериментальних даних та його параметри.

Основні методи зведення, групування і зображення статистичних даних. Нормалізована форма розподілу. Імовірність відхилень даних від середнього. Визначення основних статистичних показників за розподілом даних у класах (метод добутків). Зміст кожного з цих показників.

Тема 4. Методи порівняльного аналізу.

Аналіз достовірності різниці між середніми арифметичними значеннями порівнюваних сукупностей (вбірок) даних, формулювання висновку. Аналіз достовірності різниці у мінливості (дисперсії) двох порівнюваних сукупностей даних, формулювання висновку.

Модуль 2. Основні методи статистичної обробки результатів екологічного дослідження

Тема 5. Оцінювання та перевірка статистичних гіпотез.

Поняття статистичної гіпотези. Основна (нульова) та альтернативна гіпотези. Завдання статистичної перевірки гіпотез в екологічних дослідженнях. Статистичні критерії та їх види. Вибір статистичних критеріїв для вирішення різних типів дослідницьких задач. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Рівні статистичної значущості. Статистична похибка та її види. Статистичне рішення та змістовий висновок стосовно гіпотези.

Тема 6. Методи кореляції та регресії.

Кореляційний аналіз залежності (взаємозв'язку) двох спряжених показників. Коефіцієнт кореляції, його властивості. Достовірність кореляції. Емпірична та теоретична лінії регресії. Рівняння лінійної регресії. Визначення та зміст коефіцієнтів рівняння регресії. Регресійні моделі на основі методу найменших квадратів. Нелінійна регресія, вибір рівняння моделі. Застосування лінеаризуючих перетворень.

Тема 7. Математичний аналіз результатів експериментальних досліджень.

Елементи теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Випадкові події та їх види. Класична схема ймовірностей. Статистична ймовірність. Умовні ймовірності. Операції

над подіями. Основні правила теорії ймовірностей. Випадкові величини. Одновимірні випадкові величини. Функції розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Чисельні характеристики випадкових величин та їх властивості.

Елементи математичної статистики. Основні поняття математичної статистики та їх характеристика. Теоретичне та емпіричне розподілення результатів вимірювань. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності. Перевірка статистичних гіпотез. Формування варіаційного ряду і його параметри. Критерій Стюдента. Знаходження статистичних взаємозв'язків між величинами. Задачі математичної статистики. Статистичне оцінювання параметрів розподілу. Точкові оцінки параметрів розподілу. Нормальний закон розповсюдження сукупності. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Статистичні гіпотези. Область прийняття гіпотези, критична область. Схема перевірки статистичних гіпотез. Основні параметричні статистичні критерії. Моделі статистичного взаємозв'язку в екології.

Тема 8. Статистичні методи обробки результатів експериментальної частини. Попередня обробка експериментальних даних. Зміст та завдання попередньої обробки експериментальних даних. Методи обробки експериментальних даних: метод найменших квадратів, виключення перешкод, обновлюваної середньої, ковзної середньої, експоненційного згладжування. Критерії відсіювання завідомо помилкових даних. Критерій Н.В. Смірнова, Діксона. Статистична оцінка ймовірності досліджень. Похибки вимірювань та їх види (надмірні, систематичні, випадкові). Нормальний закон розподілу (Закон Гауса) для трактування випадкових похибок згідно теорії ймовірності.

Тема 9. Методи дисперсійного аналізу.

Дисперсійний аналіз одно- та багатофакторних впливів на досліджуваній екологічний (біологічний) показник. Характеристика комплексу експериментальних даних що стосуються охорони навколишнього середовища та отримуваних результатів. Особливості та переваги дисперсійного аналізу залежностей. Оцінка частки та достовірності впливу кожного з факторів та їхньої взаємодії.

Тема 10. Методи графічної обробки результатів експерименту. Програмні системи обробки даних. Поняття про статистичні графіки та правила їх побудови. Види графіків. Програмні системи обробки даних. Елементи графічного зображення: Координатні сітки їх види: напівлогарифмічні, логарифмічні та імовірнісні. Номограми та їх види. Метод підбору емпіричних формул. Табличні методи обробки результатів експерименту Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel.

Аудиторна індивідуальна робота аспіранта. Теми для самостійного опрацювання

Тема 11. Методи аналізу розподілу даних.

Класифікація різних видів розподілу експериментальних даних, статистичних даних, результатів моніторингу навколишнього середовища. Характеристика розподілів: нормального, Стюдента, біноміального, Пуассона та ін. Аналіз достовірності різниці між статистичним, реальним або експериментальним і теоретично очікуваним розподілами даних та між двома реальними, статистичними або експериментальними розподілами. Алгоритм перевірки наявності нормального розподілу статистичних або експериментальних даних за критерієм Пірсона, формулювання висновку.

Тема 12. Біометричний аналіз при якісній мінливості.

Основні статистичні показники при альтернативній мінливості експериментальних даних. Теоретично очікуваний діапазон варіації процентних характеристик. Порівняльний аналіз процентних характеристик при альтернативній мінливості експериментальних даних, формулювання висновку. Кореляційний аналіз взаємозв'язку (залежності) якісних ознак при альтернативній мінливості експериментальних даних. Достовірність кореляції. Непараметричні методи дослідження.

Тема 13. Узагальнення та інтерпретація результатів екологічного або біологічного експерименту.

Узагальнення отриманих даних як проблема екологічного дослідження. Загальні підходи до пояснення експериментальних даних. Розрахунок узагальнюючих показників. Процедура інтерпретації. Правила формулювання висновків. Виклад результатів екологічного або біологічного експерименту у дисертації. Підготовка звітів та аналітичних записок за результатами проведення експерименту.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п	інд	С.р		л	п	інд	С.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. <u>Описова статистика. Методи порівняльного та регресійного аналізу</u>										
Тема 1. Вступ. Основні поняття та категорії прикладної статистики.	8	2	2		4					
Тема 2. Планування експериментів і спостережень, обробка їх результатів - завдання статистичного аналізу.	8	2	2		4					
Тема 3. Методи зведення, групування і зображення статистичних даних. Нормальний закон розподілу експериментальних даних та його параметри.	8	2	2		4					
Тема 4. Методи порівняльного аналізу.	8	2	2		4					
Всього за модуль 1.	32	8	8		16					
Модуль 2. <u>Основні методи статистичної обробки результатів екологічного дослідження</u>										
Тема 5. Оцінювання та перевірка статистичних гіпотез.	8	2	2		4					
Тема 6. Методи кореляції та регресії.	12	2	4		6					
Тема 7.	8	2	2		4					

Математичний аналіз результатів експериментальних досліджень.										
Тема 8. Статистичні методи обробки результатів експериментальної частини.	8	2	2		4					
Тема 9. Методи дисперсійного аналізу.	8	2	2		4					
Тема 10. Методи графічної обробки результатів експерименту	8	2	2		4					
Всього за модулем 2	52	12	14		26					
Модуль 3. АІР										
Тема 11. Методи аналізу розподілу даних.				2						
Тема 12. Біометричний аналіз при якісній мінливості.				2						
Тема 13. Узагальнення та інтерпретація результатів екологічного або біологічного експерименту.				2						
Всього	90	20	22	6	42					

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні статистичні характеристики, терміни і визначення	2
2	Сутність математичного планування екологічного експерименту	2
3	Загальні відомості про помилки вимірювань	2
4	Методика обробки результатів експерименту за повними факторними планами	2
5	Числові характеристики результатів наукових досліджень	2
6	Статистичний аналіз одержаних результатів. Оптимізація результатів багатфакторного експерименту або екологічного моніторингу	2
7	Обробка результатів наукових досліджень методами кореляційного та регресійного аналізів	2
8	Методи графічного зображення результатів експериментів	2
9	Специфіка використання статистичних методів в екологічних дослідженнях, приклади такого використання	2
10	Програмні системи обробки даних. Застосування ЕОМ в обробці результатів наукових досліджень. Функції табличного редактора Excel. Застосування	4

	прикладних програм: системи керування базами даних Access, статистичної обробки даних Statgraf.	
Всього		22

7. Питання для підготовки до заліку

1. Історія розвитку і застосування статистичних методів.
2. Застосування математичних методів та сучасних інформаційних технологій в охороні навколишнього середовища.
3. Завдання статистичного аналізу.
4. Математико-статистичні методи, що застосовуються в екології та біології.
5. Основні статистичні показники для характеристики сукупності експериментальних даних. Форма подання результатів вибіркового експерименту.
6. Основні методи зведення, групування і зображення статистичних даних.
7. Нормалізована форма розподілу.
8. Імовірність відхилень даних від середнього.
9. Визначення основних статистичних показників за розподілом даних у класах (метод добутоків).
10. Методи порівняльного аналізу.
11. Статистична перевірка гіпотез в екологічних дослідженнях.
12. Рівні статистичної значущості. Статистична похибка та її види.
13. Кореляційний аналіз залежності (взаємозв'язку) двох спряжених показників. Коефіцієнт кореляції, його властивості.
14. Рівняння лінійної регресії.
15. Основні поняття теорії ймовірностей.
16. Чисельні характеристики випадкових величин та їх властивості.
17. Основні поняття математичної статистики та їх характеристика.
18. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності.
19. Формування варіаційного ряду і його параметри. Критерій Стюдента.
20. Схема перевірки статистичних гіпотез. Основні параметричні статистичні критерії.
21. Моделі статистичного взаємозв'язку в екології.
22. Похибки вимірювань та їх види (надмірні, систематичні, випадкові).
23. Нормальний закон розподілу (Закон Гауса) для трактування випадкових похибок згідно теорії ймовірності.
24. Дисперсійний аналіз одно- та багатофакторних впливів на досліджуваний екологічний (біологічний) показник.
25. Методи графічної обробки результатів експерименту.
26. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel.
27. Методи аналізу розподілу даних.
28. Основні статистичні показники при альтернативній мінливості експериментальних даних.
29. Узагальнення отриманих даних як проблема екологічного дослідження.
30. Виклад результатів екологічного або біологічного експерименту у дисертації.

8. Методи навчання

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);
МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота.

9. Методи оцінювання результатів навчання

- МО1 – залік;
- МО2 – усне або письмове опитування;
- МО3 – колоквиум;
- МО4 – тестування;
- МО6 – реферати, есе;
- МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- МО9 – захист практичних робіт.

10. Засоби діагностики результатів навчання

- залік;
- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах;
- інші види.

Види контролю: поточний, модульний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма контролю: залік.

11. Політика дисципліни

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу у РДГУ, Положення про академічну доброчесність, Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти, Положення про практики, Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти. Кожен викладач ставить здобувачам вищої освіти систему вимог та правил поведінки здобувачів вищої освіти на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання різних видів робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність під час практичного заняття; (не)допустимість пропусків та запізнень на заняття; правила користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; відповідальність за несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

12. Політика доброчесності

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувача вищої освіти він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі.

Основні складові політики доброчесності:

- Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.
- Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.
- Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.
- Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

13. Критерії оцінювання результатів навчання

Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в розподілі балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни. Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими рівнями та критеріями:

Суми балів за 100-бальною	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					Екза-	Залік

шкалою					МЕН	
90-100	A	Відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	Відмінно	
82-89	B	Дуже добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	Добре	зараховано
74-81	C	Добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	Задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	Задовільно	
60-63	E	Достатньо	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою екзаменаційної оцінки та рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних досліджень; оцінка (бали) за практичну

діяльність; оцінка за ІНДЗ; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій тощо.

Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг лише під час складання іспитів (підсумкового модульного контролю) за графіком екзаменаційної сесії.

14. Методичне, технічне та програмне забезпечення /обладнання

Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, інше обладнання (дозиметри, радіометри, лабораторний посуд тощо) для:

- комунікації та опитувань,
- виконання домашніх завдань,
- виконання завдань практичної роботи,
- виконання завдань самостійної роботи,
- проходження тестування (поточний, модульний, підсумковий контроль),
- АІР.

Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності.

Навчальні таблиці, література, опорні конспекти лекцій, методичні рекомендації до виконання практичних робіт, допоміжне обладнання тощо.

16. Рекомендована література

Основна:

1. Білушак Г.І., Чабанюк Я.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум. – Львів, 2001. – 418 с.
2. Володарський Є.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних. Навч. посіб. – К.: НАУ.– Книжкове видавництво, 2008.– 308 с.
3. Герасименко С. С. Статистика : [підручник] / С. С. Герасименко, А. В. Головач, А. М. Єріна, З. О. Пальян, А. А. Шустіков. – К.: КНЕУ, 1998. – 468 с.
4. Гліненко Л.К., Сухонос О.Г. Основи моделювання технічних систем: Навчальний посібник. – Львів: Вид-во «Бескид Біт», 2003. – 176 с.
5. Єріна А.М. Теорія статистики: [практикум] / А.М. Єріна, З.О. Пальян. – К.: – Товариство «Знання», КОО, 1997. – 325 с.
6. Захожий В.Б. Теорія статистики: [навчальний посібник] / Захожий В.Б., Федорченко В.С. –К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. – 179 с.
7. Захожий В.Б. Теорія статистики (Практикум): [навчальний посібник] / В.Б. Захожий, В.С. Федорченко. – К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. – 134 с.
8. Іванюта І.Д., Рибалка В.І., Рудоміна-Дусятська І.А. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. – К.: Видавничий дім «Слово», 2003. –272 с.
9. Калінін М.І., Єлісеєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. - 204 с.
10. Клименко М.О. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. - Херсон, 2012.
11. Лугінін О.Е. Статистика: [підручник] / О.Е. Лугінін, С.В. Білоусова. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 580 с.
12. Основи науково-дослідної роботи: навчальний посібник для студентів, аспірантів та докторантів філософського факультету / [Упоряд. А.Є. Конверський, В.І. Лубський, Т.Г. Горбаченко, В.А. Бугров, І.В. Кондратьєва; за ред. д-ра філос. наук, проф. А.Є. Конверського.] – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2004. – 186 с.
13. Самойленко Н.И., Кузнецов А.И., Костенко А.Б. Теория вероятностей: Учебник. – Х.: Издательство «НТМТ», ХНАГХ. – 2009. – 200 с .
14. Теорія статистики: [навчальний посібник] / П.Г. Вашків, П.І. Пастер, В.П. Сторожук, Є.І. Ткач. – К.: Либідь, 2001. – 320 с.

Допоміжна

1. Ryan T.P. Modern Regression Methods. - New York: Wiley, 1997. – 327 p.
2. Автоматизация информационного обеспечения научных исследований / АН УССР. Под ред. А.А. Стогния. - К.: Наукова думка, 1990.
3. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. - Київ: ЦУЛ, 2010.
4. Бутко М. П. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. П. Бутко, І. М. Бутко, М. Ю. Дітковська та ін. - Київ: ЦУЛ, 2014.
5. Горкавий В.К. Математична статистика : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / В. К. Горкавий, В. В. - Київ: Професіонал, 2004.
6. Грушко И.М., Сиденко В.М. Основы научных исследований. – Харьков: «Вища школа», 1983. – 224 с.
7. Збір і обробка матеріалів дослідження: Лекція / Під ред. Даниленко О.А. – Львів: ЛКА, 1997.
8. Збірник задач з статистики / під ред. А.В. Головача, А.М. Єріної, О.В. Козирева, С.С. Герасименка. – К.: Вища школа, 1994.
9. Інформаційні технології в екології: підручник. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2019. – 164 с
10. Кулинич О.І. Теорія статистики: [задачник] / О. І. Кулинич. – Хмельницький : «Поділля», 2000. – 286 с.
11. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Планування і обробка результатів експерименту» / Харк.нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: О.О. Ковальова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 74 с.
12. Опря А.Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань): навч. посіб. - Київ: ЦУЛ, 2012.
13. Основы моделирования сложных систем: Учебн. пособие для вузов / Под общ. ред. Н. В. Кузьмина. – К.: Вища школа, 1981. – 360 с.
14. Романчиков В.І. Основы научных исследований: Навч. посібник. - К.: ІЗМН, 1997.
15. Статистика: [підручник]; під ред. А. В. Головача. – К.: Вища школа, 1993. – 415 с.
16. Тарасенко І.О. Статистика: навч. посіб. - Київ: Центр навч. літ., 2006
17. Тарасова В.В. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.В. Тарасова, А.С. Малиновський, М.Ф. Рибак. - Київ : ЦУЛ, 2007.
18. Ткач Є.І. Загальна теорія статистики : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Є. І. Ткач, В. П. Сторожук. - Київ : ЦУЛ, 2009.
19. Толбатов Ю.А. Загальна теорія статистики засобами Excel: [навчальний посібник] / Ю.А. Толбатов. – К.: Четверта хвиля, 1999. – 212 с.
20. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.

17. Інформаційні (інтернет) ресурси

<http://www.kegt-rshu.in.ua/> - сайт кафедри екології, географії та туризму РДГУ.
<http://library.rshu.edu.ua> - електронна бібліотека РДГУ.
www.nbuv.gov.ua - Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського
<https://menr.gov.ua> - сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля України

Робоча програма навчальної дисципліни «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень»

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями
на 20__ - 20__ навчальний рік

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Робоча програма перезатверджена на засіданні кафедри _____

Протокол від “____” _____ 20__ року № ____
Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від “____” _____ 20__ року № ____
Голова навчально-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «Статистичні методи обробки результатів наукових досліджень»

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями
на 20__ - 20__ навчальний рік

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Робоча програма перезатверджена на засіданні кафедри _____

Протокол від “____” _____ 20__ року № ____
Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від “____” _____ 20__ року № ____
Голова навчально-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)