


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Геодезія
та землеустрій»
професор Даценко Л.М.
«01» вересня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ВМФ
доц.  Наталя ДЬОМІНА
«04» вересня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА ОБРОБКА ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРІВ»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» за ОПП «Геодезія та землеустрій»
(на основі повної загальної середньої освіти)
факультет агротехнологій та екології

2023 –2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» за ОПП «Геодезія та землеустрій» (на основі повної загальної середньої освіти) факультет агротехнологій та екології. Запоріжжя, ТДАТУ. 12 с.

Розробник: Дьоміна Н.А. к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол №1 від «30» серпня 2023 року

Завідувач кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«30» серпня 2023 р.

Схвалено методичною комісією факультету агротехнологій та екології зі спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» за ОПП «Геодезія та землеустрій» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 2 від « 04 » вересня 2023 року

Голова ст. викладач  Ельнара АЮБОВА

« 04 » вересня 2023 року

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Обов’язкова	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1-й	2-й
Тижневе навантаження: - аудиторних занять 4 год. - самостійна робота студента 3,6 год.	Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	30 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	50 год.
		Форма контролю: диференційований залік	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» (ММОГВ) – забезпечення здобувачів ступеня вищої освіти необхідними знаннями та навиками теорії ймовірностей, математичної статистики, методу найменших квадратів, теорії похибок для забезпечення належної обробки результатів геодезичних вимірювань з метою усунення похибок та визначення найімовірніших значень цих величин, їх оцінки точності.

Завдання вивчення дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів» полягають у формуванні спеціалістів, здатних:

- застосовувати основні методи математичної обробки результатів геодезичних вимірювань;
- аналізувати вплив умов виконання вимірювального процесу на одержані результати, виникнення похибок та методи їх виправлення й запобігання;
- технічно грамотно вибирати, обґрунтовувати і використовувати методи математичної обробки геодезичних вимірів із застосуванням технічних засобів обчислень.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності

ФК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

Програмні результати навчання:

РН09. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; вміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** вміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; вміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** вміння спокійно працювати в напруженому середовищі; вміння ухвалювати рішення; вміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПШ «Геодезія та землеустрій».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти ММОГВ: «Вища математика», «Фізика», «Інформатика».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти вищої математики: «ГІС і бази даних», «Вища геодезія».

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1: «Елементи теорії ймовірностей»

Тема 1. Випадкові події [1-3, 5-8].

Основні поняття теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики. Безпосередній підрахунок ймовірності. Основні теореми теорії ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формула Бейеса. Багаторазові випробування. Формула Бернуллі. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.

Тема 2. Випадкові величини [1-3, 5-8].

Випадкові величини: закон розподілу, числові характеристики дискретних і неперервних величин. Результати геодезичних вимірів та їх похибки як типові приклади випадкової величини.

Змістовий модуль 2: «Елементи математичної статистики».

Тема 3. Вибірковий метод [1-8].

Основні поняття. Побудова статистичних рядів та їх графічне зображення. Числові характеристики вибірки. Алгоритм вибіркового методу. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез.

Тема 4. Кореляційний аналіз[1-8].

Задачі кореляційного та регресійного аналізу. Коефіцієнт кореляції, визначення та властивості. Визначення параметрів рівняння лінійної залежності.

Тема 5. Дисперсійний аналіз [1-8].

Основи дисперсійного аналізу. Алгоритм однофакторного дисперсійного аналізу.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 1. Елементи теорії ймовірностей							
1	Лекція	Вступ до дисципліни. Основні теореми теорії ймовірностей.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття	Розв'язування комбінаторних задач.	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	3	2
2	Практичне заняття	Розв'язування задач на основні теореми теорії ймовірностей.	-	-	4	-	6
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	3	2
3	Лекція	Повторні незалежні випробування	2	-	-	-	-
	Практичне заняття	Розв'язування задач за формулою Бернуллі	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	3	2
4	Практичне заняття	Розв'язування задач за формулами Пуассона, Лапласа.	-	-	4	-	6
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	3	2
5	Лекція	Випадкові величини: числові характеристики, основні закони розподілу.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття	Обчислення числових характеристик дискретних випадкових величин.	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	3	1
6	Практичне заняття	Обчислення числових характеристик неперервних випадкових величин.	-	-	4	-	6

	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	3	1
7	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	3	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			6	-	18	21	50
Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики							
8	Практичне заняття	Обчислення числових характеристик вибірки	-	-	4	-	10
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	6	2,5
9	Лекція	Основи кореляційного аналізу	2	-	-	-	-
	Практичне заняття	Статистична перевірка гіпотези про нормальний розподіл	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	6	2,5
10	Практичне заняття	Знаходження параметрів регресії.	-	-	4	-	10
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	6	2,5
11	Лекція	Основи дисперсійного аналізу.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття	Дослідження за схемою однофакторного дисперсійного аналізу	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	6	2,5
14,15	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	5	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 45 год.			4	-	12	29	50
Всього з навчальної дисципліни - 90 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

Елементи теорії ймовірностей

1. Предмет теорії ймовірностей.
2. Класифікація подій.
4. Класичне означення ймовірності.
5. Геометричне означення ймовірності.
6. Статистичне означення ймовірності.
7. Елементи комбінаторики.
8. Елементи теорії сполук.
9. Поняття сумісних та несумісних подій. Сума подій. Теореми додавання ймовірностей подій.
10. Поняття залежних та незалежних подій, умовної ймовірності. Теореми множення ймовірностей подій.
11. Ймовірність появи хоча б однієї випадкової події.
12. Формула повної ймовірності.
13. Формула Бейєса.
14. Повторення іспитів. Схема та формула Бернуллі.
15. Найімовірніше число.
16. Асимптотична формула Пуассона.
17. Локальна теорема Муавра-Лапласа.
18. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа.
19. Випадкові величини, їх види.
20. Дискретні випадкові величини, способи задання
21. Числові характеристики дискретної випадкової величини.
22. Інтегральна функція розподілу та її властивості.
23. Неперервні випадкові величини, способи задання
24. Диференціальна функція розподілу ймовірностей неперервних випадкових величин.
25. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №2
Елементи математичної статистики

1. Основні поняття математичної статистики.
2. Предмет та задачі курсу математичної статистики.
3. Статистичні ряди розподілу, їх графіки.
4. Суть, задачі та алгоритм вибіркового методу обробки статистичних даних.
5. Числові характеристики вибірки.
6. Середні величини як характеристики ряду:(мода, медіана).
7. Статистичні оцінки.
8. Означення статистичної гіпотези, критерію, критичної точки, області.
9. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл сукупності.
10. Суть, задачі кореляційного та регресійного аналізу.
11. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
12. Рівняння лінійної регресії, визначення його параметрів.
13. Обчислення коефіцієнта кореляції.
14. Обчислення параметрів лінійної регресії.
15. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції.
16. Основні поняття та суть методу дисперсійного аналізу.
17. Загальна, факторна та залишкова суми, дисперсії.
18. Однофакторний дисперсійний аналіз.
19. Алгоритм обчислення.
20. Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: ілюстрації та демонстрації навчального матеріала з використанням сучасного обладнання (платформа Moodle, Zoom-сервіс).

Практичні методи: практичні заняття, розв'язування математичних задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, студентські наукові конференції, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, залік, іспит, контроль за допомогою комп'ютера – тестування.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Зазуляк П.М., Гавриш В.І., Євсєєва Е.М., Йосипчук М.Д. Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань: Навчальний посібник. Львів: Видавництво „Растр-7”, 2007. 408 с.
2. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Теорія похибок вимірів. Навчальний посібник. К.: КНУБА, 2003. 216 с.
3. Войтенко С.П. Математична обробка геодезичних вимірів. Метод найменших квадратів. Навч. посібник. К.: КНУБА, 2005. 236 с.
4. Опря А.Т. Математична статистика. К.: Колос, 1994. 208 с.
5. Теорія ймовірностей і математична статистика : навчальний посібник / О. А. Гончаров, І. О. Князь, О. В. Хоменко. Суми : СумДУ, 2022. 174 с.

Допоміжна

6. Літинський В. Геодезичний енциклопедичний словник - Львів: Євросвіт, 2001
7. Дьоміна Н.А. Конспект лекцій з дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів», частина 1. Мелітополь, 2019. 60 с.
8. Дьоміна Н.А. Методичні вказівки до лабораторних занять з дисципліни «Математичні методи та обробка геодезичних вимірів», частина 1. Мелітополь, 2019. 36 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1567>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
4. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Джерела Інтернет