


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

Кафедра «Вища математика і фізика»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри ВМ

 **Наталя ДЬОМІНА**  
«29» серпня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Теорія ймовірностей та математична статистика»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
зі спеціальності 131 "Приладна механіка"  
за ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн  
(на основі повної загальної середньої освіти)

Механіко-технологічний факультет

2022– 2023 н.рік

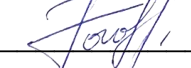
Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 131 «Приладна механіка» за ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн (на основі повної загальної середньої освіти). – Запоріжжя, ТДАТУ. 2022 - 11 с.

Розробник:

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Вища математика і фізика».

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри «Вища математика і фізика»

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» за напрямом підготовки 131 «Приладна механіка» ОКР «Бакалавр» за ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн (на основі повної загальної середньої освіти).

Протокол № 1 від «02» вересня 2022 року

Голова, доц.  Олена ДЕРЕЗА

### 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів - <b>4</b>	Галузь знань <b>13</b> «Механічна інженерія»	За вибором студента	
Загальна кількість годин – <b>120</b>	Спеціальність <b>131</b> «Приладна механіка»	Курс	Семестр
Змістових модулів – <b>2</b>		<b>2</b>	<b>3</b>
Тижневе навантаження: аудиторних занять - <b>2</b> самостійна робота студента – <b>100</b>	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	<b>10 год.</b>
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	<b>10 год.</b>
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	<b>100 год.</b>
		Форма контролю: <u>диференційований залік</u>	

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою навчальної дисципліни** «Теорія ймовірностей та математична статистика» є оволодіння основами теорії ймовірностей, математичної статистики, які необхідні при аналізі й моделюванні процесів і явищ з метою їх прогнозування, планування управління.

**Завданнями дисципліни є**

- здобуття теоретичних основ та принципів теорії ймовірностей та математичної статистики, які використовуються при розв'язанні технічних задач;
- оволодіння статистичними методами систематизації, обробки та аналізу емпіричних даних для наукових та практичних висновків.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати:**

- означення ймовірності події, формули для їх обчислення;
- теореми додавання та множення ймовірностей подій;
- поняття незалежних дослідів, біноміального закону розподілу;
- теореми Бернуллі, Пуассона, локальну та інтегральну теореми Лапласа;
- поняття дискретної та неперервної випадкової величини, законів розподілу;
- формули для обчислення числових характеристик випадкових величин;
- функцій розподілу та щільності ймовірності;
- нормальний закон розподілу ймовірностей та його параметри;
- функцію розподілу та числові характеристики показникового закону розподілу, поняття функції надійності та інтенсивності відмов системи;
- поняття статистичного ряду розподілу, генеральної і вибіркової сукупності та їх числових характеристик; класифікацію рядів розподілу;
- алгоритм вибіркового методу;
- поняття кореляційної залежності, лінійної регресії;
- означення вибіркового коефіцієнта кореляції та його властивості, алгоритм перевірки його на значимість; правила користування таблицею Ст'юдента;
- МНК для обчислення параметрів рівняння лінійної регресії;
- означення фактора; алгоритми дисперсійного аналізу;

**вміти:**

- знаходити ймовірність подій;
- застосовувати основні теореми складання й множення;
- застосовувати теореми, що дозволяють розраховувати ймовірності подій при повтореннях дослідів;
- розраховувати та будувати ряди розподілів;
- знаходити функцію розподілу ймовірностей (інтегральну функцію) та густину розподілу ймовірностей (диференціальну функцію);

- знаходити числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин;
- застосовувати нормальний закон розподілу ймовірностей, визначати його основні характеристики;
- визначати види сукупностей та обчислювати основні числові характеристики дискретних та інтервальних статистичних розподілів;
- встановлювати вид кореляційної залежності;
- знаходити рівняння лінійної, параболічної регресії;
- обчислювати вибірковий коефіцієнт кореляції;
- знаходити параметри регресії МНК;
- формулювати статистичні гіпотези та застосовувати схеми їх перевірок;
- користуватися статистичними критеріями при перевірці гіпотез;
- вести розрахунки з використанням однофакторного аналізу, складати відповідні таблиці;

**бути ознайомленим:**

з формулами та теоремами теорії ймовірностей, випадковими величинами, їх числовими характеристиками та законами розподілу, основними поняттями математичної статистики, методами знаходження характеристик статистичних розподілів оцінки параметрів розподілу, алгоритмами перевірки статистичних гіпотез, основами кореляційного, регресійного, дисперсійного аналізу.

### 3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### **Змістовий модуль 1. Елементи теорії ймовірностей**

**Тема 1.** Основні поняття та теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування [1, с.17...63; 4, с. 16...68]

- 1.1 Випробування і події. Види випадкових подій.
- 1.2 Класичне означення ймовірності.
- 1.3 Основні формули комбінаторики.
- 1.4 Статистична та геометрична ймовірність.
- 1.5 Теорема додавання ймовірностей несумісних подій.
- 1.6 Повна група подій. Протилежні події.
- 1.7 Добуток подій. Умовна вірогідність.
- 1.8 Теорема множення ймовірностей.
- 1.9 Незалежні події. Теорема множення для незалежних, подій.
- 1.10 Вірогідність появи хоча б однієї події.
- 1.11 Теорема додавання вірогідності сумісних подій.
- 1.12 Формула повної вірогідності. Вірогідність гіпотез.
- 1.13 Формули Бейеса.
- 1.14 Повторення іспитів.
- 1.15 Схема та формула Бернуллі. Найімовірніше число появи подій.
- 1.16 Асимптотична формула Пуассона.
- 1.17 Локальна та інтегральна теореми Лапласа.
- 1.18 Крива Гауса та її властивості.
- 1.19 Інтегральна теорема Муавра-Лапласа та її наслідки.
- 1.20 Функція Лапласа та її властивості.

**Тема 2.** Випадкові величини, їх числові характеристики [1, с.64...66, 122 ... 134; 4, с. 75...94;]

- 2.1 Поняття випадкової величини. Дискретні й неперервні випадкові величини.
- 2.2 Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини.
- 2.3 Математичні операції над випадковими величинами.
- 2.4 Математичне сподівання дискретної випадкової величини, його ймовірнісний зміст та властивості.
- 2.5 Дисперсія, середнє квадратичне відхилення дискретної випадкової величини.
- 2.6 Означення функції розподілу випадкової величини, властивості та графік.
- 2.7 Поняття щільності ймовірності неперервної випадкової величини.
- 2.8 Означення диференціальної функції розподілу, її властивості, графік.
- 2.9 Числові характеристики неперервних випадкових величин.

#### **Змістовий модуль 2. Елементи математичної статистики**

**Тема 3.** Елементи математичної статистики. Основні поняття та означення [1,с.187...199;241...250; 4, с. 264...294]

- 3.1 Генеральна та вибіркова сукупності.
- 3.2 Статистичні розподіли вибірок.
- 3.3 Гістограма і полігон статистичних розподілів.

3.4 Числові характеристики, мода й медіана для дискретних та інтервальних статистичних розподілів вибірки, емпіричні початкові і центральні моменти, асиметрія та ексцес.

3.5 Метод сум та добутків обчислення числових характеристик.

3.6 Вибірковий метод обробки статистичних даних.

**Тема 4.** Статистичні розподіли та гіпотези [1, с.187...199; 241...250; 4, с. 264...294]

4.1 Види статистичних гіпотез.

4.2 Поняття статистичного критерію, критичної області, помилок 1,2 роду.

4.3 Перевірка статистичних гіпотез.

4.4 Закон нормального розподілу ймовірностей.

4.5 Інтегральна та диференціальна функція розподілу ймовірностей нормально розподіленої випадкової величини.

4.6 Критерії узгодженості Пірсона.

4.7 Критерій Фішера.

**Тема 5.** Кореляційно-регресійний метод аналізу. Дисперсійний аналіз [1, с.253...267; с. 349 ... 358; 4, с. 334...341; 381 ...403; 375 ... 383]

5.1 Функціональна, статистична і кореляційна залежності.

5.2 Задачі кореляційного аналізу.

5.3 Суть та задачі регресійного аналізу.

5.4 Коефіцієнт кореляції та його властивості.

5.5 Лінійна залежність, параметри лінійної регресії.

5.6 Нелінійна регресія.

5.6 Суть та алгоритм МНК.

5.7 Параболічна залежність, обчислення її параметрів.

5.8 Побудова рівняння лінійної та нелінійної регресії.

5.9 Суть та задачі дисперсійного аналізу.

5.10 Таблиця результатів спостережень.

5.11 Загальна дисперсія, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії.

5.12 Загальна, факторна, залишкова суми та дисперсії.

5.13 Алгоритм однофакторного та двофакторного дисперсійного аналізу.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			годин					
			лк	лаб	прак	СРС		
Змістовий модуль 1 <i>Елементи теорії ймовірностей</i>								
1	Лекція 1	Основні поняття та теореми теорії ймовірностей. Повторні незалежні випробування	2	-	-	-	-	
	Самостійна робота 1	Розв’язання задач з використанням комбінаторики	-	-	-	8	2	
2	Практичне заняття 1	Безпосередній розрахунок ймовірності. Теореми додавання та множення ймовірностей подій	-	-	2	-	10	
	Самостійна робота 2	Статистичне та геометричне означення ймовірностей	-	-	-	8	2	
3	Лекція 2	Випадкові величини, їх числові характеристики	2	-	-	-	-	
	Самостійна робота 3	Найймовірніше число появи подій	-	-	-	8	2	
4	Практичне заняття 2	Формула повної ймовірності та формули Бейєса Формула Бернуллі та її асимптотичні наближення.	-	-	2	-	10	
	Самостійна робота 4	Формула Пуассона	-	-	-	8	2	
5	Практичне заняття 3	Випадкові величини, їх числові характеристики	-	-	2	-	10	
	Самостійна робота 5	Закони розподілу випадкових величин	-	-	-	10	2	
6, 7	Самостійна робота 6	Підготовка до ПМК1	-	-	-	8		



	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
<b>Всього за змістовий модуль 1 - 60 год.</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Змістовий модуль 2 Елементи математичної статистики</b>							
8-9	Лекція 3	Елементи математичної статистики. Основні поняття та означення	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 4	Числові характеристики варіаційного ряду розподілу. Вибірковий метод. Обчислення вибіркових характеристик.	-	-	2	-	15
	Самостійна робота 7	Моменти, асиметрія, ексцес статистичного розподілу	-	-	-	9	2
	Самостійна робота 8	Методи обчислення вибіркових характеристик	-	-	-	8	2
10	Лекція 4	Статистичні гіпотези, види та загальна схема перевірки	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 9	Методи обробки та перевірки статистичних даних	-	-	-	8	2
11	Практичне заняття 5	Перевірка гіпотези про нормальний розподіл за критерієм Пірсона Перевірка гіпотези про однорідність дисперсій.	-	-	2	-	15
	Самостійна робота 10	Критерії Бартлета і Кохрена	-	-	-	8	2
12	Лекція 5	Кореляційно-регресійний метод аналізу. Дисперсійний аналіз	2	-	-	-	-
	Самостійна робота 11	Елементи дисперсійного аналізу	-	-	-	8	2
13,14	Самостійна робота 12	Підготовка до ПМК2	-	-	-	9	
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10

<i>Всього за змістовий модуль 2 – 60 год.</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>50</i>	<i>50</i>
<i>Всього з навчальної дисципліни 120 год.</i>					<i>100</i>

## 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

### *Підсумковий модульний контроль 1*

1. Основні поняття математичної статистики.
2. Предмет та задачі курсу математичної статистики.
3. Статистичні ряди розподілу, їх графіки.
4. Середні величини як характеристики ряду:(мода, медіана).
5. Показники варіації ознаки.
6. Статистичні оцінки. Точкові статистичні оцінки: зміщені і незміщені, ефективні й обґрунтовані.
7. Означення статистичної гіпотези, критерію, критичної точки, області.
8. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл сукупності.
9. Перевірка гіпотези про однорідність дисперсій.
10. Суть, задачі та алгоритм вибіркового методу обробки статистичних даних.

### *Підсумковий модульний контроль 2*

1. Види залежностей. Поняття кореляції та регресії.
2. Суть та задачі кореляційного, регресійного аналізу.
3. Коефіцієнт кореляції та його властивості.
4. Рівняння лінійної регресії, визначення його параметрів.
5. Обчислення коефіцієнта кореляції та параметрів лінійної регресії для згрупованих даних.
6. Перевірка гіпотези про значимість коефіцієнта кореляції.
7. Основні поняття та суть методу дисперсійного аналізу.
8. Загальна, факторна та залишкова суми, дисперсії.
9. Однофакторний дисперсійний аналіз. Алгоритм обчислення.
10. Постановка задачі двофакторного дисперсійного аналізу.

## 6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч.-метод. посібник / В.І.Жлуктенко, С.І. Наконечний. У 2 ч. – Ч. І. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
2. Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. та ін. Індивідуальні завдання з вищої математики: Навч.посібник: – Мелітополь: ТОВ. «Видавничий будинок. ММД», 2011. – 238 с.
3. Опря А.Т. Математична статистика. / А.Т. Опря – К., 1994.–208 с.
4. Прикладна математика: навч. посібн. / Н.Л.Сосницька, В.М.Малкіна, О.А.Іщенко, Л.В.Халанчук, О.Г.Зінов'єва. – Мелітополь : ТОВ “КОЛОРИНТ”, 2019. – 100 с.

### Допоміжна

1. Бобик О.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. - Підручник / О.І.Бобик, Г.І., Берегова, Б.І. Копитко. – К.: ВД "Професіонал", 2007. – 560с.
2. Єріна А.М. Теорія статистики: Практикум. / А.М. Єріна, З.О. Кальян. – К, 2007. – 325 с.
3. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язання задач: Навч. посібник / Г.І. Кармелюк. – К.: Центр учбової літератури. 2007. – 576 с.
4. Сосницька Н.Л., Іщенко О.А., Халанчук Л.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: конспект лекцій. – Мелітополь: ФОП Силаєва О.В., 2021. – 84 с.
5. Сосницька Н.Л., Іщенко О.А., Халанчук Л.В. Теорія ймовірностей: навч.-метод. посібн. – Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2020. – 116 с.

## 7 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Джерела Інтернет