

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**імені В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**  
Навчально-науковий інститут  
муніципального управління та міського господарства  
Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту муніципального управління  
та міського господарства

В.Б. Кисельов

3 вересня 2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**“ Теорія ймовірності та математична статистика ”**

за спеціальністю      103 Науки про Землю

галузь знань            10 Природничі науки

**інститут: навчально-науковий інститут муніципального  
управління та міського господарства**

Робоча навчальна програма з дисципліни “ Теорія ймовірності та математична статистика ” складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальністю та 103 Науки про Землю за ступенем вищої освіти бакалавр, за денною (заочною) формою навчання.

Розробник: Омецинська Н.В., к.т.н., доцент кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики.

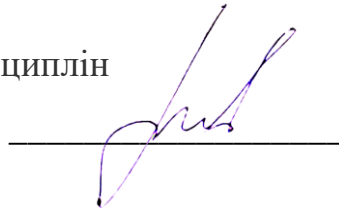
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Протокол №1 від 28 серпня 2019 р.

Завідувач кафедри

загальноінженерних дисциплін

та теплоенергетики



Медведєв М.Г



, 2019 рік  
, 2019 рік

## **1. Програма навчальної дисципліни**

Предмет "Теорія ймовірностей та математична статистика" включає основні поняття теорії ймовірностей та статистичного аналізу даних. Поряд з вивченням теоретичного матеріалу розглядаються прикладні задачі, що ілюструють практичні застосування ймовірнісних та статистичних методів.

Метою викладання навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" – ознайомлення студентів з основними поняттями, теоретичними положеннями та сучасними математичними моделями теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язування задач; сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

Завдання дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" – теоретична та практична підготовка студентів, спрямована на оволодіння сучасними математичними, теоретико-ймовірнісними та статистичними методами.

## 2. Опис навчальної дисципліни

## 3.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -4	Галузь знань 10 Природничі науки 10 Науки про землю	Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності	
	Спеціальність 101 Екологія 103 Природничі науки		
Кількість розділів - 8	Галузь знань 10 Природничі науки	Рік підготовки	
		2-й	2-й
Загальна кількість годин -120		Семестр	
		3-й	3-й
		Лекції	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	14год.	6 год.
		Семінарські	
		32год.	6 год.
		Практичні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		74 год.	108 год.
		Вид контролю:	
		екз.	

### 3. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 1. Історія і передумови виникнення теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей та їх зв'язок.	13	1	4			8	13	0,5	0,5			12
Тема 2. Підходи до обчислення ймовірності події. Класичне означення ймовірності.	13	1	4			8	13	0,5	0,5			12
Тема 3. Основні теореми теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики в задачах теорії ймовірностей.	14	2	4			8	15	0,5	0,5			14
Тема 4. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності та формули обернення (Байеса).	16	2	4			10	15	0,5	0,5			14
Тема 5. Випробування Бернуллі. Випадк	16	2	4			10	16	1	1			14

ові величини і їх розподіли. Основні числові характеристики випадкових величин.												
Тема 6. Генеральна сукупність та вибірка. Взаємозв'язок між генеральною сукупністю та вибіркою з неї.	16	2	4			10	16	1	1			14
Тема 7. Статистичні гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез.	16	2	4			10	16	1	1			14
Тема 8. Елементи і методи кореляційного та регресійного аналізів. Наукова графіка.	16	2	4			10	16	1	1			14
<b>Усього годин</b>	120	14	32			74	120	6	6			108

#### 4. Плани семінарських та практичних занять

Номер заняття та його назва	Зміст заняття	Обсяг заняття (год.)
1. Основні поняття теорії ймовірностей та їх зв'язок.	Розгляд на прикладах поняття події. Побудова простору подій експерименту. Типові задачі.	4
2. Підходи до обчислення ймовірності події. Класичне означення ймовірності. Аксиоми теорії ймовірностей (Колмогорова).	Ймовірність події. Її вимірювання. Аксиоми ймовірності (Колмогорова). Класичне означення ймовірності. Геометричне означення. Підходи до розв'язування окремих задач. Парадокси теорії ймовірностей.	4
3. Основні теореми теорії ймовірностей. Прийоми комбінаторики в задачах.	Основні твердження (теореми) теорії ймовірностей та їх застосування на практиці. Використання комбінаторних прийомів до розв'язування ймовірнісних задач.	4
4. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності та формули обернення (Байєса).	Поняття умовної ймовірності. Її використання на практиці. Зв'язок з іншими поняттями. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.	4
5. Випробування Бернуллі. Випадкові величини. Розподіли.	Випробування Бернуллі як одна з універсальних моделей теорії ймовірностей. Випадкові величини та їх типи. Розподіл випадкової величини.	4
6. Генеральна сукупність та вибірка. Оцінки невідомих параметрів. Незміщені, ефективні та консистентні оцінки.	Генеральна сукупність та вибірка. Їх взаємозв'язок. Визначення параметрів генеральної сукупності по вибірці з неї. Типові задачі.	4
	Поняття оцінки та її властивостей. Незміщені, ефективні та консистентні оцінки. Типові оцінки.	
7. Статистичні гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез.	Поняття гіпотези та її рівня достовірності. Побудова гіпотез. Підходи до прийняття та спростування. Типові задачі.	4

8. Елементи і методи кореляційного та регресійного аналізів. Наукова графіка.	Поняття кореляції. Застосування на практиці. Елементи кореляційного аналізу. Регресійні підходи до аналізу даних. Типові задачі.	4
	Всього	32

### 5. Завдання самостійної роботи

Самостійна робота студента включає такі види робіт:

- Самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми.
- Самостійне опрацювання рекомендованої літератури з навчальної дисципліни.
- Виконання розрахункових робіт.
- Підготовка до практичних занять.
- Виконання домашніх робіт з кожної теми.
- Підготовка до модульних контрольних робіт.
- Підготовка до складання заліку.

### 6. Індивідуальні завдання

#### Тема 1. МАРКІВСЬКІ ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

- Марківські процеси з дискретними становищами та дискретним часом. Випадкові процеси з дискретним та неперервним часом. Марківський ланцюг. Ймовірності переходу та ймовірності становищ.
- Марківський процес з дискретними становищами та неперервним часом. Рівняння Колмогорова для ймовірностей становищ.
- Потік подій. Найпростіший потік подій. Потоки Пальма. Потоки Ерланга. Пуассонівські потоки подій та неперервні марківські ланцюги. Граничні ймовірності становищ. Процес "загибелі та розмноження". Циклічний процес.



- Приближене зведення не-марківських процесів до марківських.  
Метод "псевдостановищ".

## Тема 2. ТЕОРІЯ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

- Задачі теорії масового обслуговування. Класифікація систем масового обслуговування (СМО) та їх основні характеристики.

- Одноканальна СМО з відмовами. Багатоканальна СМО з очікуванням. Визначення характеристик СМО з очікуванням. СМО з обмеженим часом очікування. Замкнуті СМО. СМО зі "взаємодопомогою" між каналами. СМО з помилками.

- СМО з не-пуассонівськими потоками подій.

## Тема 3. ТЕОРІЯ НАДІЙНОСТІ

- Надійність елемента. Щільність розподілення часу безвідмовної роботи. Середній час безвідмовної роботи.

- Експоненціальний закон надійності. Інтенсивність відмов.

- Визначення надійності системи за надійністю її елементів. Надійність нерезервованої системи. Надійність резервованої системи: "гарячий", "холодний" та полегшений резерви.

- Надійність системи з відновленням. Урахування залежності відмов при оцінюванні надійності технічних пристроїв. Надійність системи з урахуванням режимів роботи елементів та урахуванням поступових відмов. Метод статистичної динаміки.

## 7.Методи навчання та контролю

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні курсу застосовують проведення залікового заняття-конкурсу, що відбувається у формі заняття з елементами ігрового проектування «КВК».

Мета проведення підсумкового заняття-конкурсу:

перевірка рівня як засвоєних теоретичних знань студентів, так і набутих практичних вмінь та навичок;

сприяння активізації мислення, розвитку ініціативи, виробленню стійких позицій щодо самостійної творчої діяльності;

прийняття рішень в різноманітних ситуаціях (особливо – в ситуаціям елементами випадковості та невідомим параметром), самостійного вирішення поставленої проблеми;

підвищення зацікавленості студентів застосуваннями дисципліни.

## **8. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю**

1. Поняття експерименту та події. Елементарні події. Види подій.
2. Операції з подіями (об'єднання, перетин, різниця, доповнення).

Простір подій. Діаграма Вена.

3. Попарно несумісні події та повна група подій. Алгебра подій.
4. Поняття ймовірності події. Класичне означення ймовірності.
5. Геометричне означення ймовірності (як частковий випадок).
6. Аксиоми теорії ймовірностей (аксиоми Колмогорова).
7. Основні теореми теорії ймовірностей (на основі аксіом Колмогорова).

Колмогорова).

8. Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення та комбінації без повторень.

9. Перестановки, розміщення та комбінації з повтореннями.
10. Умовна ймовірність.
11. Формула повної ймовірності.
12. Формули обернення (Байеса).
13. Випробування Бернуллі. Формула Бернуллі.

14. Найбільш вірогідне значення у випробуваннях Бернуллі. Дисперсія та стандартне відхилення.
  15. Формули наближеного підрахунку в часткових випадках для формули Бернуллі (Лапласа, Пуассона).
  16. Випадкові величини. Два основні типи випадкових величин.
  17. Розподіли випадкових величин та форми їх запису.
  18. Основні числові характеристики випадкових величин (середнє значення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана, асиметрія).
  19. Генеральна сукупність та вибірка. Взаємозв'язок генеральної сукупності та вибірки з неї.
  20. Типи вибірок. Варіаційний ряд.
  21. Основні числові характеристики генеральної сукупності та вибірки.
  22. Оцінювання числових характеристик генеральної сукупності за даними вибірки з цієї сукупності.
  23. Оцінки. Незміщені, ефективні та консистентні оцінки параметрів.
  24. Гіпотези. Перевірка гіпотез (встановлення достовірності гіпотез).
  25. Перевірка гіпотез щодо основних параметрів розподілу.
- Формули.
26. Коефіцієнт кореляції. Формули для коефіцієнта кореляції.
  27. Визначення кореляційного коефіцієнту вибірки.
  28. Лінійна та нелінійна залежність вибірок.
  29. Парна та непарна регресія.
  30. Встановлення залежності наборів даних з використанням коваріаційної матриці.
  31. Полігон та гістограма.

### 9. Рейтингова система оцінювання результатів навчання.

Поточний контроль								Підсумковий контроль	Сума
Розділ	Розділ	Розділ	Розділ	Розділ	Розділ	Розділ	Розділ	40	100
1	2	3	4	5	6	7	8		
7	7	7	7	8	8	8	8		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	відмінне виконання
80-89	добре	B	вище середнього рівня
75-79		C	загалом хороша робота
66-74	задовільно	D	непогано
60-65		E	виконання відповідає мінімальним критеріям
30-59	незадовільно	FX	необхідне перескладання
0-29		F	необхідне повторне вивчення курсу

### 10.Рекомендована література

#### Основна література

1. Боровков А. А. Теория вероятностей: Учеб. Пособие для вузов / Боровков А. А. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит. 1986.- 432с.

2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / Гмурман В. Е – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.
3. Гмурман В. Е. Руководство по решению задач теории вероятностей и математической статистике/ Гмурман В. Е. – М. Высшая школа, 1998. – 400 с.
4. Гнеденко Б. В. Элементарное введение в теорию вероятностей / Гнеденко Б. В., Хинчин А. Я.- Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1970.
5. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика / Кобзарь А. И. - М.: Физматлит, 2006. - 816 с.

#### Додаткова література

6. Колмогоров А. Н.. Введение в теорию вероятностей / Колмогоров А. Н., Журбенко И. Г., Прохоров А. В. Введение - М.: Физматлит, 1995.- 176с.
7. Кочетков П. А. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: Учебное пособие / Кочетков П. А. – М.: МГИУ, 1999. – 51с.
8. Прохоров А. В. Задачи по теории вероятностей: Основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы: Учебное пособие / Прохоров А. В., Ушаков В. Г., Ушаков Н. Г. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986.- 328с.