

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Кафедра методів математичної фізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК19 Теорія ймовірностей та математична статистика

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

Спеціалізація:

Освітньо-професійна: Комп'ютерна інженерія

ОНУ

2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». – Одеса: ОНУ, 2023. – 13 с.

Розробники:


Круглов Віктор Євгенович, к.фіз.-мат.наук, професор каф. Методів математичної фізики;
Процеров Юрій Сергійович, к.ф.-м.н., доцент, доцент каф. Методів математичної фізики.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № 2 від « 30 » « серпня » 2023 р.


Завідувач кафедри  (Юрій ПРОЦЕРОВ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП _____

 (Людмила ВОЛОЩУК)

Схвалена навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від « 31 » « 08 » 2023 р.

Голова НМК  (Євген СТРАХОВ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № від «__» «_____» 202 р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № від «__» «_____» 202 р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | Очна форма навчання | Заочна форма навчання |
| Загальна кількість: кредитів – 3 годин – 90 змістових модулів – 3 | Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія Спеціалізація: Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський) | Обов'язкова дисципліна | |
| | | Рік підготовки | |
| | | Другий | Другий |
| | | Семестри | |
| | | Третій | Третій |
| | | Лекцій | |
| | | 18 годин | 4 години |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | | |
| | | Лабораторні | |
| | | 18 годин | 4 години |
| | | Самостійна робота | |
| | | 54 години | 82 години |
| Форма підсумкового контролю: Залік | | | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Курс «Теорії ймовірностей та математичної статистики» є одним з базових математичних курсів, які передбачені учбовим планом за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія. Метою навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основними поняттями теорії ймовірності та математичній статистики, а також з методами розв'язання відповідних задач. Знання, що отримують студенти з цієї навчальної дисципліни є базовими для багатьох дисциплін, що забезпечують природниче - наукову, та професійно - практичну підготовку.

Завдання:

- сформувати у студентів цілісну систему знань щодо базових понять і методів сучасної теорії ймовірностей, імовірнісних процесів та математичної статистики;
- сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів;
- навчити працювати з рекомендованою літературою, сприяти вдосконаленню навичок самостійної роботи;

- допомогти студентам навчитись будувати ймовірнісні моделі та ефективно застосовувати апарат імовірнісного та статистичного аналізу при розв'язанні теоретичних і прикладних задач;
- навчити використовувати сучасні програмні середовища для розв'язування задач статистичної обробки даних.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Z3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності:

P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

P17. Здатність застосовувати закономірності випадкових явищ, ймовірнісно-статистичні методи, основи теорії чисельних методів та сучасні методи дискретної математики для аналізу і синтезу складних систем, методи кількісної оцінки інформації і створення коригуючих кодів при розв'язанні прикладних і наукових завдань в області комп'ютерної інженерії.

Програмні результати навчання.

Знання:

N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

NM3. Застосовувати закономірності випадкових явищ, ймовірнісно-статистичні методи, основи теорії чисельних методів та сучасні методи дискретної математики для аналізу і синтезу складних систем, методи кількісної оцінки інформації і створення коригуючих кодів при розв'язанні прикладних і наукових завдань в області комп'ютерної інженерії.

Уміння:

N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

№20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Випадкові події

Тема 1. Предмет теорії ймовірностей. Дискретний простір елементарних подій. Операції над подіями. Ймовірність події та її властивості. Довільний простір елементарних подій. Побудова ймовірнісних моделей для цього випадку. Геометрична ймовірність.

Тема 2. Умовна ймовірність. Незалежні випадкові події та їх властивості. Незалежні випробування, що повторюються. Формула Бернуллі. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх числові характеристики.

Тема 3. Випадкова величина та її функція розподілу. Властивості функції розподілу. Дискретні та абсолютно неперервні випадкові величини.

Багатомірні випадкові величини.

Тема 4. Математичне сподівання випадкової величини та його властивості. Дисперсія випадкової величини та її властивості.

Тема 5. Нерівності Чебишева. Закон великих чисел. Теорема Муавра-Лапласа і Пуассона.

Змістовий модуль 3. Основні поняття математичної статистики.

Тема 6. Предмет і задачі математичної статистики. Вибірковий метод. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма частот. Емпірична функція розподілу. Емпіричні моменти.

Тема 7. Точкові оцінки параметрів розподілів. Метод моментів. Метод найбільшої правдоподібності. Інтервальні оцінки параметрів розподілів. Довірчий інтервал і довірча ймовірність. Побудова довірчих інтервалів для параметрів нормального розподілу.

Тема 8. Статистична перевірка гіпотез відносно параметрів розподілів. Статистична перевірка гіпотез відносно закону розподілу випадкової величини. Критерії Колмогорова, Пірсона. Приклади застосування.

Тема 9. Функціональна, статистична та кореляційна залежності. Коефіцієнт кореляції. Кореляційна таблиця. Побудова прямої лінії середньоквадратичної регресії.

4. Структура навчальної дисципліни

| Назви тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----|-----|----|--------------|--------------|-----|-----|----|
| | Очна форма | | | | | Заочна форма | | | | |
| | Усього | У тому числі | | | | Усього | У тому числі | | | |
| | | л | п/с | лаб | ср | | л | п/с | лаб | ср |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Змістовий модуль 1. Випадкові події | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Предмет теорії ймовірностей. Дискретний простір елементарних подій. Операції над подіями. Ймовірність події та її властивості. Довільний простір елементарних подій. Побудова ймовірнісних моделей для цього випадку. Геометрична ймовірність. | 10 | 2 | | 2 | 6 | 10 | 2 | | | 8 |
| Тема 2 . Умовна ймовірність. Незалежні випадкові події та їх властивості. Незалежні випробування, що повторюються. Формула Бернуллі. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. | 16 | 4 | | 4 | 8 | 12 | | | 2 | 10 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 26 | 6 | | 6 | 14 | 22 | 2 | | 2 | 18 |
| Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх числові характеристики | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Випадкова величина та її функція розподілу. Властивості функції розподілу. Дискретні та абсолютно неперервні випадкові величини. Багатовимірні випадкові величини. | 10 | 2 | | 2 | 6 | 12 | 2 | | | 10 |
| Тема 4. Математичне сподівання випадкової величини та його властивості. Дисперсія випадкової величини та її властивості. | 12 | 2 | | 2 | 8 | 10 | | | 2 | 8 |
| Тема 5. Нерівності Чебишева. Закон великих чисел. Теорема Муавра- | 12 | 2 | | 2 | 8 | 12 | | | | 12 |

| | | | | | | | | | | |
|---|----|----|--|----|----|----|---|--|---|----|
| Лапласа і Пуассона. | | | | | | | | | | |
| Разом за змістовим модулем 2 | 34 | 6 | | 6 | 22 | 34 | 2 | | 2 | 30 |
| Змістовий модуль 3. Основні поняття математичної статистики. | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Предмет і задачі математичної статистики. Вибірковий метод. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма частот. Емпірична функція розподілу. Емпіричні моменти. | 8 | 2 | | 2 | 4 | 8 | | | | 8 |
| Тема 7. Точкові оцінки параметрів розподілів. Метод моментів. Метод найбільшої правдоподібності. Інтервальні оцінки параметрів розподілів. Довірчий інтервал і довірна ймовірність. Побудова довірчих інтервалів для параметрів нормального розподілу. | 8 | 2 | | | 6 | 12 | | | | 12 |
| Тема 8. Статистична перевірка гіпотез відносно параметрів розподілів. Статистична перевірка гіпотез відносно закону розподілу випадкової величини. Критерії Колмогорова, Пірсона. Приклади застосування. | 8 | 2 | | 2 | 4 | 10 | | | | 10 |
| Тема 9. Функціональна, статистична та кореляційна залежності. Коефіцієнт кореляції. Кореляційна таблиця. Побудова прямої лінії середньоквадратичної регресії. | 6 | | | 2 | 4 | 4 | | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 30 | 6 | | 6 | 18 | 34 | | | | 34 |
| Усього годин | 90 | 18 | | 18 | 54 | 90 | 4 | | 4 | 82 |

5. Теми семінарських занять.

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять.

Практичні роботи не передбачені.

7. Теми лабораторних занять.

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Розв'язок задач на знаходження ймовірностей для дискретного простору елементарних подій та на геометричну ймовірність. | 2 |
| 2 | Розв'язок задач на умовну ймовірність, формули Бернуллі, повної ймовірності та Байеса. | 4 |
| 3 | Розв'язок задач на дискретні та абсолютно неперервні випадкові величини. | 2 |
| 4 | Розв'язок задач на знаходження математичного сподівання та дисперсії випадкових величин. | 2 |
| 5 | Розв'язок задач з використанням теорем Муавра-Лапласа та Пуассона. | 2 |
| 6 | Розв'язок задач на роботу з статистичному розподілу вибірки, знаходженню емпіричних функцій розподілу та емпіричних моментів. Розв'язок задач на знаходження точкових та інтервальних оцінок параметрів розподілів. | 2 |
| 7 | Розв'язок задач на статистична перевірку гіпотез відносно параметрів розподілів та перевірку гіпотез відносно закону розподілу випадкової величини. | 2 |
| 8 | Побудова прямих ліній середньоквадратичної регресії за кореляційною таблицею. | 2 |
| | Всього годин | 18 |

8. Самостійна робота.

| № з/п | Назва теми/види завдань | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на знаходження ймовірностей подій за Темою 1. | 6 |
| 2 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на умовну ймовірність, знаходження ймовірностей подій з використанням формул Бернуллі, повної ймовірності та Байеса за Темою 2. | 8 |
| 3 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на функції розподілу дискретних та абсолютно неперервних випадкових величин за Темою 3. | 6 |
| 4 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на знаходження математичного сподівання та дисперсії за Темою 4. | 8 |
| 5 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на нерівності Чебишева, теорем Муавра-Лапласа та Пуассона за Темою 5. | 8 |
| 6 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на роботу з статистичному розподілу вибірки, знаходженню емпіричних функцій | 4 |

| | | |
|---|--|----|
| | розподілу та емпіричних моментів за Темою 6. | |
| 7 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на знаходження точкових та інтервальних оцінок параметрів розподілів за Темою 7. | 6 |
| 8 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на статистичну перевірку гіпотез відносно параметрів розподілів та відносно закону розподілу випадкової величини за Темою 8. | 4 |
| 9 | Опрацювання матеріалу та виконання домашніх завдань на побудова прямих ліній середньоквадратичної регресії за кореляційною таблицею за Темою 9. | 4 |
| | Всього годин | 54 |

9. Методи навчання

По курсу заплановано читання лекцій та проведення лабораторних занять, на яких проводиться обговорення та розв'язання типових завдань. Також з кожної теми передбачені обов'язкові домашні завдання або індивідуальні розрахункові завдання, які оцінюються після їх виконання, а також самостійна робота студентів над матеріалом курсу.

10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

По закінченню семестру заплановано проведення заліку, а на протязі семестру поточний періодичний контроль за виконанням домашніх завдань та індивідуальних розрахункових завдань, індивідуальне усне опитування на заняттях з кожної теми курсу, оцінювання доповідей.

Підсумкова оцінка визначається як сума балів за поточний і періодичний контроль за 100-бальною системою, виставляється за результатами роботи здобувача вищої освіти впродовж всього семестру.

Критерії оцінювання результатів навчання.

| Оцінка за національною шкалою | Теоретична підготовка | Практична підготовка |
|---|--|--|
| | Здобувач освіти | |
| Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів) | У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей. Робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки, самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед | Глибоко та всебічно розкриває сутність практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності. Вільно використовує набуті |

| | | |
|---|--|--|
| | ним завдань. | теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу. |
| Добре (75-89% від максимальної кількості балів) | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей. При представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій. | Правильно вирішив більшість завдань за зразком, має стійкі навички виконання завдань. |
| Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів) | Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого, під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків. | Може використовувати знання в стандартних ситуаціях; має елементарні нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого, під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків. |
| Незадовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів) | Володіє навчальним матеріалом поверхнево і фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки. Під час відповіді допускаються суттєві помилки. | Недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички. |
| Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів) | Не володіє навчальним матеріалом. | Виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача. |

Примітка: максимальна кількість балів за кожною темою вказана в п.12.

11. Питання для підсумкового контролю.

Підсумковий контроль не передбачень.

12. Розподіл балів, які отримують студенти.

| Поточний та періодичний контроль | | | | | | | | | Сума балів |
|----------------------------------|----|--------------------|----|----|--------------------|----|----|----|------------|
| Змістовий модуль 1 | | Змістовий модуль 2 | | | Змістовий модуль 3 | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | 100 |
| 12 | 13 | 10 | 10 | 12 | 10 | 11 | 12 | 10 | |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 85-89 | B | добре | |
| 75-84 | C | | |
| 70-74 | D | задовільно | |
| 60-69 | E | | |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

13. Навчально-методичне забезпечення.

Навчально-методичне забезпечення курсу складається з робочої програми та силабусу навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика», конспектів лекцій та презентацій, які зараз розташовані на [GOOGLE](#)диску за посиланням, який надається студентам.

14. Рекомендована література.

Основна

1. Б.В. Гнеденко. Курс теорії ймовірностей. К.: ВПЦ Київський університет, 2010. – 464 с.

2. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика. Посібник. К: ВПЦ Київський університет, 2008. – 494 с.
3. А.Я. Дороговцев, Д.С. Сільвестров, А.В. Скороход, М.Й. Ядренко. Теорія ймовірностей. Сбірник задач. К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
4. В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики. Навчальний посібник. К: ВПЦ Київський університет, 2019. – 367 с.
5. Гіхман І.І., Скороход А.В., Ядренко М.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. К.: Вища школа, 1978. – 408 с.

Додаткова

1. Бабак В.М., Марченко Б.Г. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Підручник для студентів вузів. К.: Техніка, 2004. – 287 с.
2. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навчальний посібник для студентів вузів. К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 422 с.
3. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник. К.: Знання, 2007. – 556 с.
4. Єлейко Я.І., Копитко Б.І., Тріш Б.М. Теорія ймовірностей: теореми, приклади і задачі: Навчальний посібник. Львів: Львівський національний університет ім. І. Франко, 2009. – 250 с.
5. Коляда Р.В., Пушак А.С., Мельник І.О. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Львів: Укр. акад. друкарства, 2010. – 160 с.
6. Introduction to probability theory / G.P. Butsan. National acad. of science of Ukrain, Y.O. Mitropolskiintern. math. center/. Kyiv: Akadempriodika, 2012. – 248 p.

15.Електронні інформаційні ресурси.

1. <http://nbuv.gov.ua/> – Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.
2. <http://lib.onu.edu.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова.
3. <http://www.library.univ.kiev.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки ім. М. Максимовича Київського національного університету ім. Тараса Шевченка.
4. <http://www.lnlibrary.lviv.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Львівського національного університету ім. Івана Франка.

5. <http://www.library.chun.edu.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича.
6. <http://www.library.dnu.dp.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара.
7. <http://www.library.univer.kharkov.ua/> - Сайт центральної Наукової бібліотеки Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна.
8. <http://www.library.znu.edu.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Запорізького національного університету.
9. <http://www.dnrb.gov.ua/> – Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського.
10. <http://korolenko.kharkov.com/> – Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка.
11. <http://www.library.znu.edu.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Запорізького національного університету.
12. <https://scholar.google.com/> - GoogleScholar, пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій всіх форматів і дисциплін.