

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра квантової радіофізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної роботи

2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

« ТЕОРІЯ ІМОВІРНОСТІ »

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

галузь знань 15 автоматизація та приладобудування
(шифр і назва)

спеціальність 153 – мікро- та наносистемна техніка
(шифр і назва)

освітня програма мікро- та наносистемна техніка
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

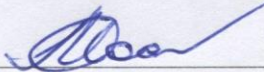
Протокол від "17" червня 2020 року № 7

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Андрій ДЕГТЯРЬОВ, к.ф.-м.н., доцент кафедри квантової радіофізики, доцент.

Програму схвалено на засіданні кафедри квантової радіофізики

Протокол від "16" червня 2020 року № 9

Завідувач кафедри квантової радіофізики



(підпис)

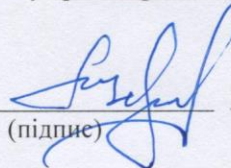
проф. Вячеслав МАСЛОВ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією
факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

Протокол від "17" червня 2020 року № 6

Голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем



(підпис)

проф. Леонід ЧОРНОГОР

(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Теорія імовірності” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалавр
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності 153 – Мікро- та наносистемна техніка

освітня програма Мікро- та наносистемна техніка

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни полягає в освоєнні студентами математичних основ теорії випадкових подій і величин, оцінюванні невідомих параметрів розподілів, перевірки статистичних гіпотез та набутті практичних навичок побудови математичних моделей випадкових явищ.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння студентами класичної ймовірності, алгебри подій, умовної ймовірності та незалежності, формули повної ймовірності та формули Байєса, схеми Бернуллі, функцій розподілу дискретних та безперервних випадкових величин. Математичне сподівання. Дисперсія. Коваріація та коефіцієнт кореляції.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни
<u>Нормативна</u> / за вибором
<u>Денна</u> форма навчання Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки
2-й
Семестр
4-й
Лекції
48 год.
Практичні, семінарські заняття
32 год.
Лабораторні заняття
–
Самостійна робота
40 год.
Індивідуальні завдання
–
Контрольні роботи – 2

1.6. Заплановані результати навчання – студенти повинні знати: поняття класичної та умовної ймовірності, незалежності, формулу повної ймовірності і формулу Байєса, основні типи розподілу дискретних і неперервних випадкових величин і їхні числові характеристики, методи оцінки параметрів розподілів; вміти: вирішувати типові задачі на класичні й абсолютно безумовні ймовірності, вирішувати задачі з застосуванням понять умовна, апіорна й апостеріорна ймовірність, формула повної ймовірності і формула Байєса.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи теорії ймовірностей та функції розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.

Тема 1. Вступ.

Введення в проблему: Теорія ймовірностей – розділ математики, що вивчає закономірності випадкових явищ: випадкові події, випадкові величини, їхні функції, властивості й операції над ними. Предмет, мета та задачі курсу. Основні поняття.

Тема 2. Елементи теорії ймовірностей.

Класичне означення ймовірності. Теорема складання ймовірностей. Теорема множення ймовірностей. Повна ймовірність. Гіпотези. Априорні та апостеріорні ймовірності гіпотез.

Тема 3. Задача повторення іспитів.

Виведення основної формули. Розподіл ймовірностей числа повторення подій. Наближені формули Лапласа для обчислення ймовірностей числа повторення подій. Розподіл Пуассона (Закон виняткових подій).

Тема 4. Дискретні випадкові величини.

Математичне очікування та дисперсія дискретної випадкової величини. Теоремі складання та множення математичних очікувань. Лема Чебишева-Маркова. Теорема Бернуллі. Нерівності та теорема Чебишева. Слідство з теореми Чебишева.

Тема 5. Безперервні випадкові величини.

Функція розподілу та щільність ймовірностей безперервних випадкових величин. Рівномірний розподіл. Наближене виведення нормального розподілу. Параметри нормального закону, крива Гауса. Квантильні оцінки випадкової величини та правило 3-х сигм (3σ).

Тема 6. Поняття про розподіли, відмінних від нормального.

Розподіли Сімпсона, арксинуса, хі-квадрат та Стьюдента і їхні числові характеристики. Початкові і центральні моменти розподілів. Зв'язок дисперсії з початковими моментами. Кореляція випадкових величин. Коефіцієнт кореляції.

Тема 7. Композиції законів розподілу.

Формула до композиції законів розподілу дискретних та безперервних випадкових величин. Композиція рівномірних розподілів, рівномірного та нормального розподілів, розподілів Пуассона.

Тема 8. Центральна гранична теорема.

Характеристичні функції випадкових величин. Властивості характеристичних функцій. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей до однаково розподілених величин. Використання центральної граничної теореми.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	л	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Елементи теорії ймовірностей та функції розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.												
Тема 1. Вступ	8	4	4			2						
Тема 2. Елементи теорії ймовірностей	11	4	4			5						
Тема 3. Задача повторення іспитів	11	8	4			5						
Тема 4. Дискретні випадкові величини	12	4	4			5						
Тема 5. Безперервні випадкові величини	12	4	4			6						
Тема 6. Поняття про розподіли, відмінних від нормального	12	8	4			6						
Тема 7. Композиції законів розподілу	12	8	4			5						
Тема 8. Центральна гранична теорема	12	8	4			6						
Разом за розділом 1	120	48	32			40						
Усього годин	120	48	32			40						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Випадкові події та випадкові величини. Теорема складання і множення ймовірностей.	4
2	Повна ймовірність, апіорні та апостеріорні ймовірності гіпотез. Локальна і інтегральна теореми Лапласа.	4
3	Задача повторення іспитів. Розподіл біноміальний і Пуассона.	4
4	Дискретні випадкові величини. Теорема Бернуллі	4
5	Рівномірний та нормальний розподіли. Правило 3-х сигм (3σ)	4
6	Початкові і центральні моменти розподілів. Розподіли Сімпсона, хі-квадрат та Стьюдента.	4
7	Композиції законів розподілу біноміального та Пуассона. Композиції законів рівномірних розподілів, рівномірного та нормального розподілів.	4
8	Властивості характеристичних функцій. Використання центральної граничної теореми	4
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи: робота з літературою, підготовка до виконання практичних занять	Кількість годин
1	Розділ 1. Тема 1. Поняття випадкової події та величини.	2
2	Розділ 1. Тема 2. Теореми складання та множення ймовірностей.	5
3	Розділ 1. Тема 3. Формула Лапласа ймовірностей числа повторень. Розподіл Пуассона.	5
4	Розділ 1. Тема 4. Теореми складання та множення математичних очікувань дискретних випадкових величин.	5
5	Розділ 1. Тема 5. Нормальний закон розподілу. Використання правила 3-х сигм (3σ).	6
6	Розділ 1. Тема 6. Розподіли Сімпсона, Стьюдента та хі-квадрат.	6
7	Розділ 1. Тема 7. Характеристичні функції випадкових величин та їх властивості.	5
8	Розділ 1. Тема 8. Центральна гранична теорема та її застосування.	6
	Разом	40

6. Індивідуальні завдання

Індивідуальних завдань не заплановано.

7. Методи контролю

Курс побудовано на лекційних заняттях, що знайомлять студентів з теоретичним матеріалом, та з практичних занять, що складаються з трьох частин: 1) усне опитування по теоретичному матеріалу; 2) перевірка домашнього завдання; 3) розв'язання типових задач за темою, що вивчається. На самостійну роботу виведено низку питань, що стосуються змісту курсу, що вивчається, але не входять до лекцій та практик.

Поточний контроль включає роботу на практичних заняттях і самостійну роботу (20 балів), виконання домашніх завдань (10 балів).

Після вивчення 1-4 та 5-8 тем курсу проводиться письмова контрольна робота, яка оцінюється у 15 балів кожна.

Підсумковий контроль – залік (40 балів).

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота								КР1	КР2	Разом	Залікова робота	Сума
Розділ 1												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Теми				
2	3	3	5	5	5	4	3	1-4	5-8			
30								15	15	60	40	100

T1, T2,.. – номер теми.

КР – контрольна робота, передбачена навчальним планом.

Розділ зараховується студентові, якщо він набирає не менш 50% можливих балів за тему. Студент допускається до заліку, якщо всі розділи зараховані. Студент не допускається до заліку, якщо набирає протягом семестру менше 30 балів. Студенти з підсумковим рейтингом <30 вважаються такими, що не допущені до заліку з дисципліни.

Їм перед сесією надається можливість підвищити оцінку і отримати допуск до заліку шляхом виправлення нульових оцінок з окремих видів занять і контрольних завдань. Термін і порядок ліквідації заборгованостей установлюється викладачами, котрі проводять відповідні заняття і контрольні заходи.

Критерії оцінювання

1. Виконання кожного завдання залікового білета оцінюється балом за таблицею:

№ з/п	Кільк. балів	При оцінці відповіді на теоретичні питання	При оцінці розв'язання задачі
1	0	Виявлено, що студент виявив академічну недобросесність	
2	1-8	Наведено лише визначення термінів, які входять до формулювання питання	Записано коротку умову, наведено діаграму або рисунок до задачі, записано основні закони з цієї теми
3	9-19	Наведено лише загальні відомості	Додатково до п.2 вказано метод розв'язання задачі
4	10-24	Наведено нечітку відповідь	Додатково до п.3 при правильному виборі методу розв'язання задачі допущено грубі помилки
5	25-32	Наведено відповідь з незначними помилками	Додатково до п.3 при правильному виборі методу розв'язання задачі не доведено до кінця
6	33-36	Наведено правильну в цілому відповідь з порушеннями логіки викладення матеріалу або без належних ілюстрацій чи оформлення відповіді ускладнює розуміння тексту	Задачу доведено до правильної кінцевої формули і на тому припинено розв'язання
7	37-40	Повна бездоганна відповідь	Здобуто правильну кінцеву формулу та проведено її аналіз, перевірку на розмірність, вірно визначено числове значення

2. Загальна оцінка заліку за 40-бальною шкалою розраховується за формулою:

$$\text{Оцінка} = (\text{П1} + \text{П2} + \text{П3}) / 3,$$

де П1, П2, П3 – бали за відповіді на окремі завдання залікового білету.

9. Рекомендоване методичне забезпечення

Основна література

1. Самойленко М.І., Кузнєцов А.І., Костенко О.Б. Теорія ймовірностей: Підручник. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 194 с.
2. Боровков А.А. Теория вероятностей. – М.: Либроком, 2009. – 656 с.
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей. – М.: Высш. шк., 1999. – 576 с.
4. Баврин И.И., Матросов В.Л. Краткий курс теории вероятностей и математическая статистика. – М.: Прометей, 1989. – 136 с.

5. Щиголев В.М. Математическая обработка наблюдений. – М.: Физматгиз, 1969. – 344 с.

Допоміжна література

1. Кочетков П.А. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики. – М.: МГИУ, 1999. – 51 с.
2. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М, 1974. – 120 с.
3. Задачи по теории вероятностей и математической статистике. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. ХГУ. 1985г.
4. Теория вероятностей и математическая статистика. Методические указания для студентов физического и радиофизического факультетов. ХГУ. 1985г.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Теорія ймовірностей. Онлайн-розрахунки:
<http://fizma.net/index.php?idi=alg/imov>
2. Приклади розв'язання задач з теорії ймовірностей з поясненнями:
http://www.matburo.ru/ex_subject.php?p=tv
3. Задачі з теорії ймовірностей on-line:
<http://www.mat.com.ua/online.php>
4. Відео-лекції:
<http://www.intuit.ru/studies/courses/637/493/info>
5. Електронні курси
<https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-05-introduction-to-probability-and-statistics-spring-2014/>
<http://online.stanford.edu/course/probability-and-statistics-self-paced>