

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Пантелеймонов А.В.

“ _____ ” _____ 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Теорія ймовірності та її застосування

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ бакалаврський _____

галузь знань _____ 12 Інформаційні технології _____
(шифр і назва)

напрямок _____ 122 комп'ютерні науки _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ Інформатика _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

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

факультет _____ математики і інформатики _____

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

“___” _____ 2021__ року, протокол №__

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Кудінцева Ірина Георгіївна, доцент кафедри вищої математики та інформатики, к.ф.-м.н.

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “___” _____ 2021 року №_1__

Завідувач кафедри вищої математики та інформатики _____

_____ Лисиця В.Т. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

_____ факультету математики і інформатики _____
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “___”_серпня _____ 2021__ року №__

Голова методичної комісії _____

_____ Анощенко О.А. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Теорія ймовірності та її застосування” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «Інформатика»

бакалаврського рівня вищої освіти

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напряму)

0403 Інформатика

спеціалізації

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни “Теорія ймовірності та її застосування” ознайомлення студентів з основними задачами та методами теорії ймовірностей, вивчення основних положень, формул, та правил теорії ймовірностей, оволодіння основними розподіленнями випадкових величин, які виникають у прикладних задачах, забезпечення студентів матеріалом і апаратом необхідними для вивчення подальших дисциплін, надання уявлення про проблеми теорії інформації, теорії масового обслуговування, теорії черг, що розв’язуються ймовірними методами.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни “Теорія ймовірності та її застосування” навчити студентів виконувати безпосередні розрахунки ймовірності випадкових подій

- Надати студентам необхідний матеріал для обчислення ймовірностей складних випадкових подій
- Оволодіти поняттям випадкової змінної та методами обчислювання її числових характеристик
- Ознайомити студентів з основними випадковими величинами, що виникають у прикладних задачах, таких як теорія масового обслуговування, терія черг, тощо.

1.3. Кількість кредитів **4**

1.4. Загальна кількість годин **120**

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
Самостійна робота, у тому числі	
56 год.	год.
Індивідуальні завдання	
Не передбачені	

1.6. Заплановані результати навчання. Завершуючи навчання, студенти повинні:

Знати визначення випадкової події та її ймовірності, властивості ймовірної події; визначення випадкової величини, методі обчислення ймовірності, методи обчислення числових характеристик випадкових величин, основні випадкові величини, що виникають у прикладних задачах та їх властивості;

Вміти виконувати безпосереднє обчислення ймовірностей випадкових подій та за допомогою їх властивостей використовувати випадкові величини у різноманітних практичних задачах, обчислювати числові характеристики випадкових величин, використовувати основні розподіли у конкретних задачах.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Випадкова подія та її ймовірність

Тема 1. Предмет, задачі і основні поняття класичної теорії ймовірностей (2)

Зміст:

Історія виникнення та розвитку теорії ймовірності, класичне означення випадкової події та її ймовірності, статистичне означення ймовірності, основні властивості ймовірності.

Тема 2. Аксиоматичне означення випадкової події та її ймовірність (2)

Зміст:

Аксиоматична побудова поняття випадкової події та її ймовірності, ймовірностний простір, дискретний та безперервний ймовірностний простір, геометрична ймовірність.

Тема 3. Наслідки з аксіом ймовірності (4)

Зміст:

Теорема додавання ймовірності, умовна ймовірність, незалежність випадкових подій. Наслідки з аксіом, теорема додавання ймовірностей. Приклади (завдання про збіги) Умовна ймовірність. Незалежні події, умови незалежності, попарно незалежність і незалежність в сукупності. Приклади. Теорема множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формули Байєса ймовірності гіпотез. Приклад: функція надійності.

Тема 4. Повторення випробувань (2)

Зміст:

Повторення випробувань, схема Бернуллі, формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події в n незалежних випробуваннях. Граничні теореми в схемі Бернуллі (Пуассона і Муавра - Лапласа)

Розділ 2. Випадкова величини

Тема 5. Випадкові величини, закони розподілу (4)

Зміст:

Випадкові величини, закон розподілу. Ряд розподілу дискретної випадкової величини. Приклади. Функція розподілу випадкової величини. Властивості функції розподілу. Ймовірність влучення значень випадкової величини в заданий інтервал. Функція розподілу дискретної випадкової величини. Приклад: індикатор події (розподіл Бернуллі). Безперервна випадкова величина. Щільність розподілу неперервної випадкової величини.

Властивості щільності розподілу. Ймовірність влучення значень випадкової величини в заданий проміжок, геометрична інтерпретація.

Тема 6. Числові характеристики випадкової величини (4)

Зміст:

Математичне очікування випадкової величини (дискретної і неперервної). Властивості математичного очікування. Дисперсія дискретної і неперервної випадкової величини та її властивості. Середнє квадратичне відхилення. Нерівність Маркова та Чебишева. Застосування нерівності Чебишева до оцінки точності вимірювань.

Розділ 3. Основні розподіли випадкових величин

Тема 7. Дискретні випадкові величини (2)

Зміст:

Основні розподіли дискретної випадкової величини: індикатор події, гіпергеометричне, геометричне, біноміальне, Пуассона. Їх мат. очікування і дисперсії. Найпростіший (Пуассона) потік подій, формула Пуассона.

Тема 8. Безперервні випадкові величини (4)

Зміст:

Основні розподіли неперервних випадкових величин: рівномірний, показове, Ерланга, нормальне, їх мат. очікування і дисперсії. Нормальний розподіл, нормальна крива, її вид при різних значеннях параметрів. Локальна і інтегральна функції Лапласа (інтеграл ймовірності). Ймовірність відхилення нормальної випадкової величини від її мат. очікування. Правило трьох сигм. Оцінка похибки вимірювань. Гранична теорема Муавра - Лапласа.

Тема 9. Генеруюча функція випадкові величини (2)

Зміст:

Генеруюча функція і її властивості. Приклади. Обчислення моментів випадкової величини за допомогою виробляючої функції. Генеруючі функції основних розподілів (біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона). Генеруюча функція суми випадкових величин. Приклад: сума двох розподілів Пуассона. Використання генеруючих функцій для доказу граничних теорем (теорема Пуассона для схеми Бернуллі)

Тема 10. Функції від випадкових змінних величини (2)

Зміст:

Функції від випадкової величини, ряд розподілу для дискретної випадкової величини, функція розподілу і щільність розподілу для функції неперервної випадкової величини. Отримання значень випадкової величини з заданим розподілом Лінійне перетворення нормальної випадкової величини. Числові характеристики функції випадкової величини.

Розділ 4. Багатомірна випадкова величина

Тема 11. Система двох випадкових величини (4)

Зміст:

Система двох дискретних випадкових величин, матриця розподілу. Закони розподілу складових, умовні закони розподілу. Система двох неперервних випадкових величин. Спільна щільність розподілу і числові характеристики. Закони розподілу складових. Умовні закони розподілу складових. Залежні і незалежні випадкові величини. Умова незалежності дискретних і безперервних випадкових величин. Закон розподілу суми

випадкових величин, незалежних випадкових величин. Числові характеристики системи двох випадкових величин: мат. очікування і дисперсії складових, ковариация і коефіцієнт кореляції. Властивості ковариации, нерівність, $|\text{cov}(\zeta, \eta)| \leq \sqrt{D_\zeta D_\eta}$ властивості коефіцієнта кореляції. Умовні числові характеристики системи випадкових величин (X, Y). Регресія. Формула повторного мат. очікування. Закон повної варіації. Двовимірний нормальний розподіл і його властивості.

Розділ 5. Граничні теореми теорії ймовірності

Тема 12. Закон великих чисел ш центральна гранична теорема (2)

Зміст:

Закон великих чисел. Слідство (теорема Бернуллі). Характеристична функція. Приклади. Властивості характеристичної функції. Характеристична функція нормальної випадкової величини. Обчислення моментів випадкової величини за допомогою характеристичної функції. Центральна гранична теорема (формулювання, ідея доказу). Приклад: теорема Муавра - Лапласа.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів 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
Розділ 1. Випадкова подія та її ймовірність												
Тема 1. Предмет, задачі і основні поняття класичної теорії ймовірностей	7	2	3			2						
Тема 2. Аксиоматичне означення випадкової події та її ймовірність.	5	1	-			4						
Тема 3. Наслідки з аксіом ймовірності	17	4	5			8						
Тема 4. Повторення випробувань	5	1	2			2						
Разом	34	8	10			16						
Розділ 2. Випадкові величини												
Тема 5. Випадкові величини, закони розподілу	8	2	2			4						
Тема 6. Числові характеристики випадкової величини	14	4	4			6						
Разом	22	6	6			10						
Розділ 3. Основні розподілення випадкових величин												
Тема 7. Дискретні випадкові величини	6	2	2			2						
Тема 8. Безперервні випадкові величини	18	6	6			6						
Тема 9. Генеруюча функція випадкові величини	8	2	2			4						
Тема 10. Функції від випадкових змінних величини	10	2	4			4						
Разом	42	12	14			16						
Розділ 4. Багатомірна випадкова величина												
Тема 11. Система	14	4	2			8						

двох випадкових величини												
Разом	14	4	2			8						
Розділ 5. Граничні теореми теорії ймовірності												
Тема 12. Закон великих чисел і центральна гранична теорема	8	2				6						
Разом	8	2				6						
Усього годин	120	32	32			56						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Ймовірність випадкової події, обчислення ймовірності події за означенням	4
2.	Геометрична ймовірність	2
3.	Обчислення ймовірності випадкової події за наслідками з аксіом	4
4.	Повторення випробувань	2
5.	Закони розподілення дискретної та безперервної випадкових величин	4
6.	Обчислення числових характеристик дискретних та неперервних випадкових величин	4
7.	Основні закони розподілення дискретних та неперервних випадкових величин	4
8.	Нормальний закон розподілення	4
9.	Многомірна випадкова величина	2
10.	Функції від випадкових величин	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Тип, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1.	Опрацювання теоретичного матеріалу з використанням конспекту лекцій та рекомендованої літератури.	16
2.	Робота над домашніми завданнями протягом семестру, що відповідають темам практичних занять. Розв'язання задач з домашнього завдання	14
3.	Виконання самостійного домашнього завдання за темою «Двовимірна випадкова величина»	12
4.	Підготовка до складання семестрового контролю	14
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочим планом.

7. Методи контролю

Контроль за відвідуванням занять, усне опитування під час лекцій та практичних занять, перевірка домашніх завдань, прийом індивідуальних завдань, заключний семестровий контроль у формі екзамену.

8. Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену або залікової роботи

	Тема №	Кількість годин
Розділ 1	Тема 1	1
	Тема 2	1
	Тема 3	2
	Тема 4	1
Розділ 2	Тема 5	1
	Тема 6	1
Розділ 3	Тема 7	2
	Тема 8	2
	Тема 9	1
	Тема 10	2
Розділ 4	Тема 11	15
Розділ 4	Тема 11	15
Контрольна робота 1		15
Контрольна робота 2		15
	Разом	60
ЕКЗАМЕН		40
	Разом	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	

70-89	добре	зараховано
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

Критерії оцінювання

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 –69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

9. Рекомендована література

Основна

1. Янцевич А.А. Дьячкова О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика. У 2-х ч. Ч 1, X: ХНУ ім. В.Н.Каразіна, 2018, - 212 с.
2. Теорія ймовірностей : навч. матеріали та навч. завдання для студентів економіч. спец-ей / Укладачі : Дідиченко М. П., Забуга С. І., Кривцов В. І. - X. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. - 141 с.

3. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посіб. з розв'язання задач : Навч. посіб. / Г. І. Кармелюк- К. : Центр учбової літератури, 2007. - 576 с.
4. Резанко В. М. Елементи теорії ймовірностей (для студ. заочної та дистанційної форм навчання). Навч. посіб. (Модуль 1). / В. М. Резанко. - 4-е вид., перероб. і доп. - К. : 2007. - 66 с.
5. Резанко В. М. Елементи теорії ймовірностей (для студ. заочної та дистанційної форм навчання). Навч. посіб. (Модуль 2). / В. М. Резанко. - 2-е вид., перероб. і доп. - К. : 2007. - 123 с.

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

www-library.univer.kharkov.ua