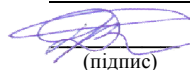


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Вищої математики та системного аналізу» (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2, к.т.н., доцент

 Крицький Д.М.
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вища математика

«Теорія ймовірностей і математична статистика»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

125 «Кібербезпека»

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»

(найменування освітньої програми)

«Комп'ютерні системи та мережі»

(найменування освітньої програми)

«Системне програмування»

(найменування освітньої програми)

«Програмовані мобільні системи та інтернет речей»

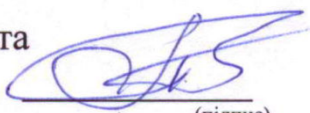
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник програми: доцент кафедри вищої математики та системного аналізу, Кошавець П.Т. к.ф.-м.н., доцент_
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто та погоджено на засіданні
кафедри вищої математики та системного аналізу

(назва кафедри)

Протокол № 11 від "25" червня 2021 р

Завідувач кафедри д.ф.-м.н., професор  О.Г. Ніколаєв
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
			Денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5		Галузь знань: <u>12 «Інформаційні техно-</u> <u>логії»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 2			Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4				
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Спеціальність: <u>123«Комп’ютерна інженерія », 125 «Кібербезпека»</u> (шифр і назва)	2021/2022	
			Семестр	
			3	
Загальна кількість годин – 150		Освітня програма: <u>Безпека інформаційних і комунікаційних систем.</u> <u>Комп'ютерні системи та мережі.</u> <u>Системне програмування.</u> <u>Програмовані мобільні системи та інтернет речей</u>	Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання			32 год.	
Семестр 3			Практичні	
аудиторних - 4,5 год.	самостійна робота - 4,88 год.	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	40 год.	
			Самостійна робота	
78 год.				
Індивідуальна робота				
-				
Вид контролю				
іспит				

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 72/78.

2. Мета, завдання, компетентності, програмні результати навчання, міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни

Мета вивчення: отримати фундаментальні знання з вищої математики, які дозволять студентам розв'язувати важливі практичні та теоретичні задачі з різних галузей сучасної математики та суміжних дисциплін, а також закладуть основи фундаментальної математичної підготовки. Вивчення методів які дозволяють аналітично досліджувати ймовірнісні моделі.

Завдання – вивчення ймовірнісних величин та методів, які в явищах, процесах, тілах дають можливість досліджувати найбільш загальні властивості, абстрагуючись від тих властивостей, які не мають суттєвого значення.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

загальні

- здатність до абстрактного мислення;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність оцінювати якість виконуваних робіт;

спеціальні

- здатність проводити обчислення, розв'язання математичних та прикладних задач в рамках прийнятих в курсі математики систем понять, означень, аксіом, фундаментальних математичних та природничих законів;
- здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою за допомогою математичних методів;

- здатність до аналізу властивостей існуючих математичних структур, обґрунтування вибору методів розв'язання задач, інтерпретації отриманих результатів.

Програмні результати навчання:

- вміти вибирати та застосовувати для розв'язання задач придатні аналітичні математичні методи;
- вміти використовувати знання теоретичних основ дисципліни для вирішення професійних завдань;
- вміти критично оцінювати та осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття, якість виконуваних робіт;
- вміти вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною мовою, включаючи знання спеціальної математичної термінології.

Міждисциплінарні зв'язки: вища математика є базовою дисципліною для вивчення таких дисциплін як фізика, теоретична та прикладна механіка, механіка рідин і газу, опір матеріалів, електротехніка та ін.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» Предмет та задачі курсу. Історичні етапи розвитку. Досягнення вітчизняної школи теорії ймовірностей. Сучасний стан та основні напрямки застосування.

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Тема 2. Основні поняття теорії ймовірностей

Випадкові події. Класифікація подій. Аксиоматична побудова теорії ймовірностей. Теореми множення та додавання ймовірностей. Формула повної ймовірності. Теорема гіпотез. Геометрична ймовірність. Повторення випробувань. Формула Бернуллі. Граничні теореми Муавра – Лапласа та Пуассона. Похибки граничних теорем.

Змістовий модуль 2

Тема 3. Випадкові величини. Закон розподілу випадкової величини

Випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Дискретні величини. Неперервні величини. Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики та моменти випадкової величини. Твірна функція моментів.

Тема 4. Найбільш поширені закони розподілу

Найбільш поширені закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин: біномний, Пуассона, геометричний, показниковий, нормальний, рівномірний. Їх числові характеристики, властивості та застосування. Центрована та нормована величина. Розподіл Коші.

Модуль 2

Змістовий модуль 3

Тема 5. Двовимірні випадкові величини.

Закон розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини. Сумісна щільність. Ймовірність влучення випадкової величини у довільну область. Коefіцієнт кореляції, його властивості. Незалежні випадкові величини. Двовимірна дискретна величина. Розподіл. Числові характеристики. Незалежність. Маргінальні та сумісні щільності. Порядкові статистики. Розподіл Релея.

Тема 6. Багатовимірні випадкові величини. Функції випадкових величин

Багатовимірний нормальний розподіл та його властивості. Закони розподілу функцій випадкових величин. Суми випадкових величин. Згортка. Загальні властивості числових характеристик. Закони Ерланга, гамма, Сімпсона, χ^2 та χ^2 -квадрат, Стюдента, Фішера. Негативний біномний розподіл.

Тема 7. Умовні розподіли.

Умовні розподіли та умовне математичне сподівання. Умовні закони розподілу. Тотожність Вальда. Формула «повної дисперсії».

Змістовий модуль 4

Тема 8. Вибірковий метод. Оцінки невідомих параметрів.

Вибірковий метод. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу та гістограма. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу. Методи максимуму правдоподібності та моментів. Незміщеність. Узгодженість. Ефективність. Найважливіші розподіли ймовірностей у математичній статистиці. Розподіли статистик критеріїв. Інтервальні оцінки, довірчі інтервали.

Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез.

Статистична перевірка гіпотез. Статистика критерію. Критична область. Помилки 1 та 2 роду. Рівень значущості та потужність критерію. Перевірка гіпотез щодо параметрів нормального, показникового, пуассонівського та біномного розподілів. Перевірка гіпотез про параметри двох вибірок. Перевірка гіпотези про незалежність. Перевірка гіпотез про вигляд закону розподілу. Критерії Колмогорова та Пірсона. Ланцюги Маркова.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі										
		л	п	лаб	інд	с.р.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей												
Тема 1. Вступ до дисципліни «Тео-	2	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–

рія ймовірностей та математична статистика»												
Тема 2. Основні поняття теорії ймовірностей	20	4	6	–	–	10	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 1	22	5	6	–	–	11	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 2. Випадкові величини												
Тема 3. Випадкові величини. Закон розподілу випадкової величини	20	3	5	–	–	12	–	–	–	–	–	–
Тема 4. Найбільш поширені закони розподілу	30	6	8	–	–	16	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 2	50	9	13	–	–	28	–	–	–	–	–	–
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Випадкові вектори. Розподіл функцій випадкових величин.												
Тема 5. Двовимірні випадкові величини.	16	4	4	–	–	8	–	–	–	–	–	–
Тема 6. Випадкові вектори. Закони розподілу функцій випадкових величин.	12	4	4	–	–	4	–	–	–	–	–	–

Тема 7. Умовні розподіли	10	3	4	–	–	3	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 3	38	11	12	–	–	15	–	–	–	–	–	–
Змістовий модуль 4. Математична статистика												
Тема 8. Основні поняття математичної статистики	16	3	4	–	–	9	–	–	–	–	–	–
Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез	24	4	5	–	–	15	–	–	–	–	–	–
Разом за змістовим модулем 4	40	7	9	–	–	24	–	–	–	–	–	–

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	2	3
1	Алгебра випадкових подій, класична ймовірність. Умовна ймовірність. Незалежність. Теорема множення. Формула повної ймовірності.	6
2	Дискретні випадкові величини. Закон розподілу. Основні числові характеристики. Функція розподілу та щільність. Ймовірність влучення неперервної випадкової величини у множину. Числові характеристики неперервних величин. Нормальний розподіл.	8

3	Двовимірна величина. Розподіл. Числові характеристики. Незалежність випадкових величин. Маргинальні та сумісні щільності. Ймовірність влучення двовимірної випадкової величини у область на площині.	6
4	Випадкові вектори. Закон розподілу та числові характеристики функцій випадкових величин	6
5	Основні поняття математичної статистики. Варіаційний ряд. Полігон. Гістограма. Емпірична функція розподілу. Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу. Довірчі інтервали.	6
6	Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотез про параметри однієї та двох генеральних сукупностей. Перевірка гіпотез про вигляд закону розподілу генеральної сукупності. Критерій Колмогорова. Критерій Пірсона. Ланцюги Маркова	8
	Разом	40

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Геометрична імовірність. Теорема гіпотез. Формула Стирлінга. Парадокс незалежності. Незалежність попарна та у сукупності. Схема незалежних випробувань (Тема 1-2)	8
2	Розподіл Коші. Рівномірний експоненсальний та показниковий розподіли. (Тема 3-4).	30
3	Багатовимірний нормальний розподіл. Еліпси та еліпсоїди	20

	розсіяння. Зв'язок нормальності розподілу системи та її компонент. Композиція законів розподілу. Суміш. (Теми 5-7).	
4	Оцінка параметрів класичних розподілів. Перевірка гіпотез про параметри розподілу. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка гіпотез про параметри розподілу. Порівняння двох вибірок. Перевірка гіпотези про незалежність. Метод найменших квадратів для отримання оцінок невідомих параметрів. Довірчий інтервал для коефіцієнту кореляції. Ланцюги Маркова (Тема 8-9).	39
	Разом	78

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	
	Разом	

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти (іспит)

Семестр 3

Поточне тестування та самостійна робота									Підсумковий тест (диференційований залік) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до складання диференційованого заліку
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2		Змістовий модуль №3		Змістовий модуль №4			Сума	
T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
10	10	10	10	10	20	20	10	100	100

T1, T2, ..., T9 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсовому проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
83 - 89	B	добре	
75 – 82	C		
68 -74	D	задовільно	
60 – 67	E		
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

13. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, які видані в Університеті:

1. Робочий зошит з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. Харків, ХАІ, 1997.
2. Робочий зошит. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних. Харків, ХАІ, 1997.

3. Робочий зошит. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння. Харків, ХАІ, 1998.
4. Робочий зошит. Кратні і криволінійні інтеграли. Теорія поля. Ряди. Теорія функцій комплексного змінного і елементи операційного числення. Харків, ХАІ, 2000.
5. Робочий зошит. Варіаційне числення. Диференціальні рівняння у частиних похідних. Теорія ймовірностей. Харків, ХАІ, 2003.
6. О.Г. Ніколаєв. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. - Харків, "Основа", 2000.
7. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функцій однієї та декількох змінних: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
8. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 2. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння. Кратні та криволінійні інтеграли. Елементи теорії векторного поля.: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
9. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 3. Ряди. Інтеграл Фур'є. Функції комплексної змінної та операційне числення. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
10. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах. Кн. 4. Варіаційне числення. Рівняння математичної фізики. Випадкові процеси: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокос. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.

11. О. Г. Ніколаєв. Алгебра і геометрія: підруч.— Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017.

14. Рекомендована література

Базова

1. І. В. Брисіна, О. В. Головченко, Г. І. Кошовий, О. Г. Ніколаєв та ін. Практичний курс вищої математики в чотирьох книгах: Навч. посібник для ВУЗів. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т „Харк. авіац. ін-т”, 2004.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения-М.-Наука,1991. -384 с.
3. Гнеденко Б.В. Теория вероятностей.-М.: Физматгиз ,1988.-406 с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.- 1975 . -326с.
5. Коваленко И.Н., Филиппова А.А.,- Теория вероятностей и математическая статистика.-М.: Высшая школа, 1992.
6. Прохоров Ю.В., Розанов Ю.А. Теория вероятностей.-К.:Вища школа,1990.-328 с.
7. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика. – М.: Наука ,1985- 320 с.
8. Сборник задач по математике для ВТУЗов. Теория вероятностей и математическая статистика. Под ред. Ефимова А.В.-М.:Наука,1990.-432 с.
9. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Под ред. Свешникова А.А.,- М.: Наука 1970.-656 с.
10. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.- Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИНФРА М.-1998,-528 с.
11. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей.-СПб.:Лань,2003.-272 с.

Допоміжна

1. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения: в двух томах – М.: Мир, 1963.
2. Печинкин А.В., Тескин О.И., Цветокова Г.М. Теория вероятностей. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.

15. Інформаційні ресурси

Сайт бібліотеки Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» <https://library.khai.edu>