

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

Кафедра Комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)



РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей та математична статистика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 6.122 – Комп'ютерні науки
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютеризація обробки інформації та управління
(найменування освітньої програми)

Спеціальність: 6.126 - Інформаційні системи та технології
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Розподілені інформаційні системи
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Малєєва О.В., професор, д.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

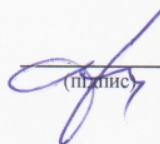


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 634/08 від « 30» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

О.Є. Федорович
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
		Цикл професійної підготовки
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування) Спеціальність: 6.122 – Комп’ютерні науки, (код та найменування спеціальності) Освітня програма: Комп’ютеризація обробки інформації та управління (найменування освітньої програми) Спеціальність: 6.126 - Інформаційні системи та технології (код та найменування спеціальності) Освітня програма: Розподілені інформаційні системи (найменування освітньої програми) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Навчальний рік
Кількість модулів – 2		2020/2021
Кількість змістових модулів – 2		Семестр
Індивідуальне завдання РГР “Статистичний аналіз варіаційних рядів” (назва)		4-й
Загальна кількість годин: денна – 64/135		Лекції*
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5		32 години
		Практичні, семінарські*
		16 годин
		Лабораторні*
		32 годин
	Самостійна робота	
	130 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 80/130

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання студентам основних положень теорії ймовірності та математичної статистики для оцінки стохастичних процесів та їх оцінювання.

Завдання: вивчення сучасних підходів теорії ймовірності для стохастичного моделювання складних систем.

Компетентності, які набуваються:

ФК2. Здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу.

ФК10. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за допомогою програми моделювання з обробкою й аналізом результатів.

ФК11. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Очікувані результати навчання:

ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації за галузями.

ПРН3. Демонструвати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки експериментальних даних і побудови прогнозних моделей.

ПРН7. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук

Пререквізити – «Вища математика»

Кореквізити – «Математичні методи дослідження операцій»

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи теорії ймовірностей. Ряди розподілу випадкових величин.

Тема 1. *Вступ до навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»*

Історія розвитку теорії ймовірностей та математичної статистики. Предмет та методи дисципліни. Зв'язок з іншими дисциплінами.

Тема 2. Основи теорії ймовірностей

Вступ до навчальної дисципліни. Випадкові події. Аксиоми теорії ймовірностей. Визначення імовірності. Геометрична ймовірність. Задачі з обчислення геометричної ймовірності. Умовна ймовірність. Незалежність подій. Формула повної імовірності. Формула Байєса. Схема Бернуллі, гранична теорема Пуассона. Локальна та інтегральна теореми Муавра – Лапласа.

Тема 3. Статистична сукупність. Ряди розподілу.

Предмет та метод статистики. Загальна, математична та спеціальні види статистики. Сукупність та її елементи. Варіаційні ряди. Графічне зображення варіаційних рядів. Функція і щільність розподілу безперервних величин. Види кривих розподілу. Статистичні показники. Абсолютні величини. Відносні величини. Основні можливості програмного пакету STATISTICA. Інтерфейс користувача. Робота з файлами даних в пакеті STATISTICA.

Тема 4. Середні величини.

Середня арифметична. Загальна і часткові середні. Властивості середньої арифметичної. Середня гармонійна і геометрична. Загальний вид середніх. Медіана і мода. Квартилі і децилі. Середні в рядах розподілу випадкових величин.

Модульний контроль

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Статистичні гіпотези та критерії.

Тема 1. Вимір варіації

Показники варіації. Правило додавання дисперсій. Дисперсія в рядах розподілу випадкових величин. Моменти розподілу. Характеристики асиметрії й ексцесу.

Тема 2. Статистичні гіпотези та критерії.

Дискретні закони розподілу. Безперервні закони розподілу. Види розподілу: біноміальний, рівномірний, бета-розподіл. Задачі перевірки гіпотез. Види статичних критеріїв, потужність критерію. Типи задач з перевірки гіпотез. t-критерій. Критерії згоди. Число ступенів свободи. Критерій Пірсона, Романовського та Колмогорова-Смірнова.

Тема 3. *Вимір зв'язку. Кореляційний, регресійний і дисперсійний аналіз.*

Рівняння регресії. Метод найменших квадратів. Лінійний коефіцієнт кореляції. Коефіцієнт детермінації. Нелінійні рівняння регресії. Множинна регресія. Побудова рівнянь залежностей методом відхилень. Розрахунок коефіцієнта й індексу кореляції, коефіцієнта стійкості зв'язку. Дисперсійний аналіз. Ф-критерій.

Модульний контроль

Змістовний модуль 3. Ряди динаміки та теорія вибірки.

Тема 1. *Ряди динаміки.*

Характеристики рядів динаміки. Методи вирівнювання динамічних рядів. Вирівнювання динамічних рядів за прямою, за показовою функцією, за параболою, за рядом Фур'є. Автокореляція, кореляція в рядах динаміки.

Тема 2. *Основи теорії вибірки.*

Помилки спостереження. Генеральна сукупність і вибірка. Помилки вибірки при повторному і безповторному доборі. Три задачі теорії вибірки: визначення довірчих інтервалів, довірчій імовірності і чисельності вибірки. Способи добору: випадковий добір, районований добір, серійний добір. Мала вибірка.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей. Ряди розподілу випадкових величин.					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика»	1	1	-	-	-
Тема 2. Основи теорії ймовірностей.	30	6	6	-	18
Тема 3. Статистична сукупність. Ряди розподілу.	24	3	1	4	16
Тема 4. Середні величини.	16	2	2	4	8
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 1	73	14	9	8	42
Модуль 2					
Змістовий модуль 2. Статистичні гіпотези та критерії.					
Тема 1. Вимір варіації.	14	2	2	4	6
Тема 2. Статистичні гіпотези та критерії.	25	3	2	8	12
Тема 3. Вимір зв'язку. Кореляційний, регресійний і дисперсійний аналіз.	28	3	1	8	16
Модульний контроль	2	2	-	-	-
Разом за змістовним модулем 2	69	10	5	20	34
Змістовий модуль 3. Ряди динаміки та теорія вибірки					
Тема 1. Ряди динаміки	30	3	1	4	22
Тема 2. Основи теорії	12	3	1	-	8

Модульний контроль	2	2			
Разом за змістовним модулем 3	44	8	2	4	30
Модуль 2					
Індивідуальне завдання		-	-	-	24
Усього з дисципліни	210	32	16	32	130

5. Теми семінарських занять

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

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення ймовірності. Залежні і незалежні події. Додавання і множення ймовірностей.	2
2	Умовна ймовірність. Формула повної імовірності.	2
3	Формули Бернуллі і Пуассона. Локальна і інтегральна формули Муавра – Лапласа.	2
4	Побудова дискретних і інтервальних варіаційних рядів. Графічне зображення варіаційних рядів.	1
5	Обчислення середньої арифметичної зваженої в інтервальних рядах. Розрахунок загальної і часткової середніх. Розрахунок середньої гармонійної і геометричної. Визначення медіани і моди, кватилей і децилей у дискретних та інтервальних рядах.	2
6	Розрахунок показників варіації. Розрахунок загальної дисперсії на основі міжгрупової і внутрігрупової. Характеристики асиметрії та ексцесу.	2
7	Оцінка відповідності варіаційних рядів дискретним та безперервним розподілам за критеріями згоди (Пірсона, Колмогорова-Смірнова, Романовського). Дисперсійний аналіз.	2

8	Розрахунок характеристик рядів динаміки. Аналітичне вирівнювання динамічних рядів. Визначення автокореляції, кореляції в рядах динаміки.	2
9	Рішення задач теорії вибірки (визначення довірчих інтервалів, довірчій імовірності і чисельності вибірки).	1
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні прийоми роботи в пакеті Statistica	4
2	Розвідницький аналіз даних: обчислення основних статистик.	4
3	Оцінка виду розподілу за статистичними критеріями.	4
4	Дослідження статистичної значущості розходжень в групах(ч.1).Т-критерій	4
5	Дослідження статистичної значущості розходжень в групах(ч. 2). Дисперсійний аналіз.	4
6	Дослідження статистичної залежності даних: аналіз таблиця спряженості, кореляційний аналіз.	4
7	Проведення регресійного аналізу: множинна регресія, нелінійна регресія	4
8	Часові ряди	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
1	Тема 2. Задачі з обчислення геометричної ймовірності. Відхилення відносної частоти від постійної ймовірності в незалежних випробуваннях. Закон великих чисел.	18

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1		
2	Тема 3. Робота з файлами даних в пакеті STATISTICA. Графічні можливості програмного пакету STATISTICA.	16
3	Тема 4. Метод моментів.	8
Змістовий модуль 2		
4	Тема 1. Метод доданків обчислення середньої та дисперсії. Метод найбільшої правдоподібності.	6
5	Тема 2. Види розподілу: біноміальний, рівномірний, бета-розподіл.	12
6	Тема 3. Визначення виду залежності методом ломаної. Рангова кореляція.	16
Змістовий модуль 3		
7	Тема 1. Корелювання послідовних різниць. Методи прогнозування. Метод експоненційного вирівнювання. Помилки прогнозування.	22
8	Тема 2. Помилки вибірки при районованому та серійному доборі. Індексний метод.	8
	Разом	108

9. Індивідуальні завдання

РГР на тему «Статистичний аналіз варіаційних рядів»

10. Методи навчання

Проведення лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, індивідуальні консультації з питань нового матеріалу, самостійна робота студентів.

11. Методи контролю

Виконання самостійних письмових робіт, здача лабораторних робіт, написання тестів з теоретичного матеріалу, екзамен.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,5	3	0...3
Робота на практичних заняттях	0...2	4	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль (самостійні письмові роботи)	0...6	2	0...12
Модульний контроль (тест)	0...5	1	0...5
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,5	2	0...2
Робота на практичних заняттях	0...2	3	0...6
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	5	0...23
Модульний контроль (самостійні письмові роботи)	0...6	1	0...6
Модульний контроль (тест)	0...5	1	0...5
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...0,5	4	0...2
Робота на практичних заняттях	0...2	1	0...2
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	1	0...5

Модульний контроль (самостійні письмові роботи)	0...6	1	0...6
Модульний контроль (тест)	0...5	1	0...5
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з теоретичного тесту та задачі. За тест (20 запитань) студент отримає максимально 70 балів. За повне та правильне вирішення задачі – 30 балів.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти самостійно давати характеристику багаторівневої комп'ютерної організації. Знати основи теорії ймовірностей. Знати способи графічного зображення варіаційних рядів. Знати способи обчислення середніх величин, дисперсії; критерій Пірсона, метод найменших квадратів. Знати деякі методи вирівнювання динамічних рядів. Знати основні задачі теорії вибірки.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати формул повної імовірності, Байєса, схему Бернуллі. Вміти будувати функцію та щільність розподілу. Знати різні види середніх величин. Вміти обчислювати показники варіації. Знати основні закони розподілу та критерії згоди. Вміти будувати рівняння регресії та оцінювати тісноту зв'язку. Вміти визначати автокореляцію у часових рядах. Знати основи теорії вибірки.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати методи теорії ймовірностей. Знати загальний вид середніх та вміти обчислювати структурні середні. Знати правило додавання дисперсій та моменти розподілу. Вміти застосовувати декілька критеріїв для перевірки гіпотез. Знати основи кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу. Знати аналітичні способи вирівнювання часових рядів. Вміти визначати помилки вибірки при повторному і безповторному доборі.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсової роботи (проекту) (не передбачено навчальним планом)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до ____	до ____	до ____	100

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Вероятностно-статистические методы в информационно-управляющих системах / О.Е.Федорович, О.В. Малеева, Н.В. Нечипорук. – Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 202 с.
2. Математическая статистика в информационных системах / О.В. Малеева, О.В. Максименко. – Учеб. пособие по практическим занятиям. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. – 62 с.
3. Малеева, О. В. Статистичний аналіз даних (у програмному пакеті STATISTICA 10.0): навч. посіб. до лаб. практикуму / О. В. Малеева, А. Ю. Юркевич. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авиац. ін-т», 2018. – 48 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Teori_Jmovirnost_Matematichna.pdf
- електронний ресурс, на якому **розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни.**

14. Рекомендована література

Базова

1. Руденко В. М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.
2. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. Изд. 8, испр. URSS. 2015. 304 с.

3. Кармелюк Г. Теорія ймовірності та математична статистика Посібник з розв'язування задач. – К.: Центр навчальної літератури, 2017, 576 с.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — 12-е изд., перераб. — М.: Высшее образование, 2006. — 476 с.
5. Боровиков, В. И. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / В. И. Боровиков. – СПб. : Питер, 2001. – 656 с.

Допоміжна

1. Бобик, О. І., Гладунський В.Н. Довідник з теорії ймовірностей і математичної статистики : Навч. посібник для студентів ВНЗ– Львів : ЛБІ НБУ, 2005.– 143 с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика : [наук. зб.] / Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка. – - Виходить щоквартально. - ISSN 0868-6904. - ISSN 1547-7363
3. Статистика: навч. посіб. / Р. В. Фещур, В. П. Кічор, А. Ф. Барвінський, М. Р. Тимошук . – 4-те вид., оновл. і доповн. – Л. : Бух. центр "Ажур", 2010. – 256 с.
4. Чернобай О. Б. Про деякі методичні особливості викладання курсу теорії ймовірностей : дис. – Ірпінь: Університет ДФС України., 2020.

15. Інформаційні ресурси

1. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Б. Жильцов ; за ред. Г.О. Михаліна. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. — 336 с. http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/13578/1/O_Zhylytsov_KUBG_TY_UN.pdf
2. Теорія ймовірностей та математична статистика <http://zyurvas.narod.ru/knyhy2/TIMC.pdf>
3. Теорія ймовірностей і математична статистика : навчальний посібник / В. М. Астахов, Г. С. Буланов, В. О. Паламарчук. – Краматорськ : ДДМА, 2009. – 64 с. <http://www.dgma.donetsk.ua/metod/vm/tims.pdf>