

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра інформаційних систем та технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана з навчально-виховної роботи
к.т.н., доцент
ФАКУЛЬТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
Наталія ТМЄНОВА
«_____» 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА КОМП'ЮТЕРНА СТАТИСТИКА
для студентів

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	126 «Інформаційні системи та технології»
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	Програмні технології інтернет речей
вид дисципліни	обов'язкова
форма навчання	денна
	Навчальний рік
	Семестр
	Кількість кредитів ECTS
	Мова викладання, навчання та оцінювання
	Форма заключного контролю

Викладачі: Володимир ДРУЖИНІН, доктор технічних наук, професор; Ганна ТЕРЕЩУК

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2024

Розробники: Володимир ДРУЖИНІН, д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем та технологій; Ганна ТЕРЕЩУК, асистент кафедри інформаційних систем та технологій.

ЗАТВЕРДЖЕНО

« » _____ 2024
р.

Завідувач кафедри інформаційних систем та технологій

 Володимир ДРУЖИНІН

Протокол № 20_23/24 від 27» червня 2024 р.

Схвалено науково -методичною комісією факультету інформаційних технологій

Протокол № від «27» червня 2024 року

Голова науково-методичної комісії ФІТ  (Ганна КРАСОВСЬКА)

« » _____ 20 року

Програму перевірено


ВСТУП

1. Мета дисципліни – Метою навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та комп'ютерна статистика» є:

- оволодіння студентами математичною мовою і фундаментальними поняттями (і їх основними властивостями й практичними навичками використання) важливих розділів теорії ймовірностей, комбінаторики, теорії випадкових процесів та математичної статистики: ймовірність випадкових подій, схема Бернуллі, випадкові величини та їх розподіли, числові характеристики випадкових величин, закон великих чисел, класична центральна гранична теорема, елементи теорії випадкових процесів, комп'ютерна статистика;

- сформувати знання основних принципів та інструментарію імовірісно-статистичного апарату, опрацювання та застосування отриманих знань до прикладних задач, які потребують імовірісно-статистичного аналізу;

- сформувати систему теоретичних знань і практичних навичок з основ імовірісно-статистичного апарату, вмінь працювати з основними ймовірнісними моделями, опанування основними методами математичної статистики;

- виробити вміння самостійно використовувати при розв'язуванні задач необхідні методи теорії ймовірностей, комбінаторики, теорії випадкових процесів та математичної статистики і спеціальну літературу.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- 1) успішне опанування дисципліни «Прикладні аспекти математики для ІоТ» в першому та другому семестрах;

- 2) знання теоретичних та практичних основ комбінаторики, математичного аналізу, лінійної алгебри;

- 3) володіння елементарними навичками в оперуванні математичними перетвореннями та доведеннями.

3. Анотація навчальної дисципліни: навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та комп'ютерна статистика» присвячена вивченню питань, які пов'язані з основними поняттями і теоремами теорії ймовірностей; основними методами знаходження ймовірностей випадкових величин; законами розподілу випадкових величин; граничними теоремами теорії ймовірностей; основними поняттями математичної статистики; методами статистичного опису результатів спостереження; методами перевірки статистичних гіпотез, а також елементами теорій регресії і кореляції. Під час вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей та комп'ютерна статистика» студент повинен вміти користуватися методами математичної статистики та теорії ймовірностей (визначати ймовірності складних подій; аналізувати дискретні і неперервні випадкові величини; застосовувати статистичні методи до обробки й аналізу), застосовувати ці та інші методи при розв'язуванні практичних задач з використанням обчислювальної техніки, а також проектуванні та використанні ІСТ та інтернету речей. Дисципліна «Теорія ймовірностей та комп'ютерна статистика» є важливою для вивчення фахових дисциплін освітньої програми «Програмні технології інтернет речей» таких як: «Теорія автоматичного управління», «Інтелектуальний аналіз даних», «Технології штучного інтелекту» тощо.

4. Завдання (навчальні цілі). Вивченням дисципліни "Теорія ймовірностей та комп'ютерна статистика" є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з таких питань: основні відомості теорії ймовірностей (випадкові величини та їх розподіли, закон великих чисел, генерація псевдовипадкових послідовностей), елементи теорії випадкових процесів, теорія статистичного оцінювання параметрів, методи перевірки гіпотез, поняття вибіркової кореляції та регресії. Дисципліна підтримує інтегральну компетентність в частині розуміння та застосування теорії ймовірностей та математичної статистики та розуміння формальних описань, які є невід'ємною частиною складних спеціалізованих задач та практичних проблем в області ІСТ та інтернету речей.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. Знати; 2. Вміти; 3. Комунікація; 4. Автономність та відповідальність*)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основи теорії ймовірностей, комбінаторики та зміст випадкової величини.	Лекція, практичне заняття	Бліцопитування, дискурс, іспит	12
1.2	Знати особливості використання випадкових процесів для задач моделювання у ICT.	Лекція, практичне заняття, лабораторне заняття	Бліцопитування, дискурс, лабораторна робота, іспит	12
1.3	Знати основні поняття комп'ютерної статистики, які необхідні для проведення досліджень та побудови систем інтернет речей. Пакет для статистичного аналізу Statistica.			12
1.4	Знати метод перевірки гіпотез, а також застосування кореляції та регресії для розв'язання практичних задач			12
2.1	Вміти програмно будувати послідовності псевдовипадкових величин за визначеними алгоритмами			12
2.2	Вміти розраховувати числові характеристики випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію тощо за наданими вибірками.			12
2.3	Вміти будувати та перевіряти статистичні гіпотези, будувати лінію регресії та встановлювати кореляційні зв'язки між наборами статистичних даних.			12
3.1	Комунікація: вироблення у студентів практичних навиків групового вирішення проблем, пов'язаних з перевіркою статистичних гіпотез.	Практичне заняття		16

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибірових дисциплін)

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни							
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1
ПР -1 Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функцій однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організацій.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР-2 Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та теорії моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.		+					+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення результату навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт. Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- результати навчання (1.1–1.4 знання) – до 48 %;
- результати навчання (2.1–2.3 вміння) – до 36 %;
- результати навчання (3.1 комунікація) – до 16 %.

7.2. Організація оцінювання

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Курс складається з 3 змістових модулів. У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 – 4, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) теми 5 та 6, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) теми 7 та 8. Заняття проводяться у вигляді лекцій, практичних занять та лабораторних занять. Впродовж семестру, після завершення відповідних тем, проводяться тематичні модульні контрольні роботи з відкритими питаннями та задачами для визначення рівня досягнення результатів навчання. Планується три змістовні модуля, відповідно проводиться три модульні контрольні роботи. Перша, друга та третя модульні контрольні роботи (МКР1, МКР 2, МКР 3) оцінюються від 9 до 15 балів. Перша модульна контрольна робота здається після теми 4 «Математичне сподівання. Дисперсія. Моменти». Друга модульна контрольна робота здається після теми 6 «Елементи теорії випадкових процесів. Ланцюги Маркова. вінерівський, стаціонарний, пуассонівський процеси». Третя модульна контрольна робота здається теми 8 «Перевірка статистичних гіпотез. Вибіркова кореляція і регресія».

Також оцінюється робота студентів впродовж семестру: участь у дискурсах (загалом оцінюється від 3 до 6 балів).

Передбачається виконання студентами 3 лабораторних робіт з таких тем: числові характеристики випадкових величин, елементи теорії випадкових процесів, статистика. Після виконання робіт студенти завантажують звіт та код (за необхідності) в систему Teams. Після цього відбувається захист студентами виконаної роботи.

Оцінюються лабораторні роботи так: за представлені до захисту лабораторні роботи можна отримати від 1 до 3 балів (1 бал - робота виконана з помилками; 2 бали - робота виконана вірно, але відсутні правильні відповіді на питання з «теоретичного мінімуму» за темою лабораторного заняття; 3б - робота виконана вірно та надані правильні відповіді на питання з «теоретичного мінімуму» за темою лабораторного заняття). Загалом за всі лабораторні роботи студенти можуть отримати від 3 до 9 балів. Терміни виконання лабораторних робіт вказуються в системі Teams..

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою. Семестрову кількість балів формують бали, отримані студентом у процесі засвоєння матеріалу з усіх тем змістовних модулів. В сумі впродовж семестру за результатами виконання МКР, захисту лабораторних робіт та опитування студент може отримати від 36 до 60 балів (до 60% від загальної кількості балів).

Завершується дисципліна іспитом. Допуском до іспиту є успішне (позитивна оцінка) виконання студентом завдань з лабораторних робіт та написання модульних контрольних робіт. На іспит виносяться загальні питання з теорії ймовірностей та комп'ютерної статистики: ймовірність випадкової події та схема Бернуллі, розподіли випадкових величин, числові характеристики випадкових величин, закон великих чисел, елементи теорії випадкових процесів, комп'ютерна статистика. Оцінюється іспит від 24 до 40 балів (до 40% від загальної кількості балів). Студент не допускається до екзамену, якщо під час семестру набрав менше 36 балів. Оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів для отримання загальної позитивної оцінки за курс. Екзаменаційне оцінювання проводиться в письмово-усній формі.

Критерії оцінювання

	ЗМ1		ЗМ 2		ЗМ 3	
	Min. – 9 балів	Max. – 15 балів	Min. – 9 балів	Max. – 15 балів	Min. – 9 балів	Max. – 15 балів
Модульні контрольні роботи	9	15	9	15	9	15

	МКР 1	МКР 2	МКР 3	Лабораторні роботи	Оцінювання впродовж семестру	Підсумкова семестрова оцінка	екзамен	Підсумкова оцінка
Мінімум	9	9	9	6	3	36	24	60
Максимум	15	15	15	9	6	60	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин			
		лекції	ПЗ	ЛЗ	С/Р
Змістовий модуль 1 Ймовірність випадкової події. Схема Бернуллі. Розподіли та числові характеристики випадкових величин.					
1	Тема 1. Ймовірність випадкової події: означення ймовірності, умовні ймовірності, формула повної ймовірності, формула Байєса.	2			6
2	Тема 2. Послідовність незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Теорема Муавра-Лапласа.	2	2		6
3	Тема 3 Дискретні і неперервні випадкові величини, їх розподіли та числові характеристики.	4	2		8
4	Тема 4 Системи випадкових величин, їх розподіли та числові характеристики. Найбільш поширені закони розподілу випадкових величин	4	2	4	8
	Модульна контрольна робота 1		2		
Змістовий модуль 2 Закон великих чисел. Класична центральна гранична теорема. Елементи теорії випадкових процесів					
5	Тема 5 Закон великих чисел. Необхідна та достатня умова для закону великих чисел. Посилений закон великих чисел. Центральна гранична теорема.	2	2		8
6	Тема 6 Елементи теорії випадкових процесів. Ланцюги Маркова. вінерівський, стаціонарний, пуассонівський процеси.	4	2	4	8
	Модульна контрольна робота 2		2		
Змістовий модуль 3 Комп'ютерна статистика					
7	Тема 7 Вибірковий метод та статистичні оцінки параметрів розподілу. Пакет для статистичного аналізу Statistica.	4	2	2	8
8	Тема 8 Перевірка статистичних гіпотез. Вибіркова кореляція і регресія.	2	2	4	8
	Модульна контрольна робота 3		2		
	Всього за семестр	24	20	14	60

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекцій – **24 год.**
Практичні заняття - **20 год.**
Лабораторні заняття - **14 год.**
Консультації – **2 год.**
Самостійна робота – **60 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: (Базова)

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін – К., ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Іванюта І. Д. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. / І. Д. Іванюта, В. І. Рибалка, І. А. Рудоміно-Дусятська. – К.: Слово, 2003. – 272 с.
3. Кушлик-Дивульська О. І. Теорія ймовірностей та математична статистика: [навч. посіб.] / О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабалюк. – Вид. 2-ге, випр. і доп. – Київ, НТУУ «КПІ», 2012. – 220 с.
4. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей з елементами математичної статистики – К.: НМК ВО, 1991.
5. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Практикум з математичної статистики – К.: Вид-во КІНГ, 1991.
6. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посіб. / за ред.. Р.К,Чорнея – К.: МАУП, 2003. – 328 с.

Додаткова:

1. Коханівський О.П. Завдання для індивідуальної роботи з математичної статистики (для студентів видавничо-поліграфічного факультету)/ О.П. Коханівський, Б.П. Орел, В.А. Шовський. - К., НТУУ «КПІ», 1999. –40с.