

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**


Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету інформаційних
технологій
Олена ГЛАЗУНОВА
« 26 06 » 20 23 р.




«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри комп'ютерних наук
Протокол № 12 від «01» 06 2023
р.

Завідувач кафедри
Белла ГОЛУБ



«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Програмне забезпечення
інформаційних систем»
Віктор КИРИЧЕНКО



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
СПЕЦІАЛЬНІ РОЗДІЛИ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПРОГРАМІСТІВ**

Спеціальність – 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма – «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: проф., д.ф-м. н. Малашонок Г. І.

Київ 2023

1. Опис навчальної дисципліни

Спеціальні розділи математики для програмістів

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Освітній ступінь	Магістр
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма	«Програмне забезпечення інформаційних систем»
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Форма контролю	Іспит
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1
Семестр	1
Лекційні заняття	20 год.
Лабораторні заняття	20 год.
Самостійна робота	80 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	8 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сучасний розвиток науки і техніки вимагає від майбутніх фахівців з інформаційних технологій ґрунтовної математичної підготовки для використання математичного апарату при розв'язанні прикладних і наукових завдань з використанням інформаційних систем і технологій.

До таких методів належать методи дослідження (перевірки, обґрунтування, оцінювання) кількісних закономірностей і якісних тверджень (гіпотез) на підставі аналізу статистичних даних. Ці методи опираються на теорію ймовірностей та математичну статистику. За звичай, закономірності виражаються у вигляді зв'язків і залежностей між параметрами математичних моделей. Такі залежності і моделі можна одержати лише шляхом обробки реальних статистичних даних з урахуванням внутрішніх механізмів взаємозв'язку і випадкових факторів.

Мета дисципліни “Спеціальні розділи математики” – формування знань і компетенцій для моделювання та розробки алгоритмів і програмного забезпечення статистичної обробки та аналізу великої кількості експериментальних даних, в основі яких лежить випадковий відбір. Вивчаються математичні методи дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу для дослідження наявних експериментальних даних. Ці методи дають змогу оцінити вплив різних факторів на результат експерименту, виявити і оцінити взаємозв'язки між випадковими змінними та будувати статистичні модельні прогнози.

Завданням дисципліни є:

- опанування методами побудови математичних моделей з використанням статистичних методів;
- оволодіння студентами теорією та практикою використання математичних знань для розв'язування задач інженерії програмного забезпечення;
- ознайомлення із існуючими комп'ютерними пакетами статистично аналізу експериментальних даних;
- розвиток логічного й алгоритмічного мислення студентів;
- ознайомлення студентів з роллю та місцем математики в наукових та прикладних дослідженнях.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Спеціальні розділи математики” студент повинен

знати:

- методи статистичного оцінювання параметрів;
- найбільш поширені методи обробки статистичних даних;
- принципи дисперсійного аналізу;
- основи регресійного та кореляційного аналізу;
- методіку перевірки статистичних гіпотез;
- наявні пакети комп’ютерної обробки експериментальних даних;
- ймовірнісні методи моделювання випадкових процесів;
- місце і роль методів математики в сучасній фаховій діяльності інженерів.

вміти:

- проводити статистичну обробку експериментальних даних;
- використовувати статичні методи для аналізу результатів досліджень;
- визначати закони розподілу і основні характеристики випадкових процесів;
- перевіряти статистичні гіпотези і робити обґрунтовані висновки;
- знаходити рівняння лінійної та нелінійної регресії;
- використовувати сучасні статистичні пакети (Excel, Matlab та Statistika) при проведенні досліджень з програмної інженерії;
- самостійного вивчати математичну літературу і проводити наукові дослідження.

3. Програма навчальної дисципліни для:

Змістовий модуль 1. Методи прикладної статистики.

Лекція 1. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки.

Середні вибіркові характеристики. Характеристики розсіювання. Емпіричні моменти.

Лекція 2. Статистичне оцінювання параметрів генерального розподілу.

Поняття статистичних оцінок і загальні вимоги до них . Методи визначення точкових статистичних оцінок. Точкові оцінки математичного сподівання та дисперсії генеральної сукупності. Інтервальна оцінка дисперсії (середнього квадратичного відхилення). Оцінка ймовірності появи (частки) ознаки при великому обсязі вибірки.

Лекція 3. Перевірка статистичних гіпотез.

Статистичні гіпотези та критерії їх перевірки. Загальний алгоритм перевірки статистичної гіпотези. Перевірка достовірності гіпотези про значення генеральної середньої. Перевірка гіпотези про значення ймовірності (частку ознаки) в генеральній сукупності. Перевірка статистичної гіпотези про рівність двох дисперсій. Перевірка статистичної гіпотези про рівність генеральних середніх двох сукупностей. Перевірка статистичної гіпотези про рівність часток ознаки у двох сукупностях.

Лекція 4. Основи кореляційного та регресійного аналізу.

Двовимірний статистичний розподіл та його характеристики. Поняття статистичної та кореляційної залежностей. Лінійна парна регресія. Коефіцієнт кореляції вибірки та його властивості.

Лекція 5. Множинна та нелінійна регресії.

Множинна лінійна регресія. Оцінка взаємозв'язку змінних. Перевірка значущості рівняння множинної регресії. Нелінійна регресія.

Змістовий модуль 2. Основи теорії випадкових процесів.

Лекція 6. Основні поняття теорії випадкових процесів.

Випадкові процеси та їх класифікація. Закони розподілу та основні характеристики випадкових процесів. . Потоки подій, їх властивості і класифікація.

Лекція 7. Марковські випадкові процеси. Лінійні випадкові процеси

Ланцюги Маркова. Дискретні марковські процеси з неперервним часом. Рівняння Колмогорова. Стаціонарні випадкові процеси з дискретним часом. Білий шум. Ергодичні випадкові процеси. Стохастичні інтеграл та диференціал. Стохастичні диференціальні рівняння.

Лекція 8. Імітаційне моделювання випадкових процесів. Імітаційне моделювання випадкових процесів з незалежними приростами. Імітаційне моделювання марковських процесів. Статистичне оцінювання. Імітаційне моделювання білих шумів з дискретними розподілами. Імітаційне моделювання білих шумів з неперервними розподілами

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	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	14	
Змістовий модуль 1. Методи прикладної статистики.														
Тема 1. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки.		14	4		4		6							
Тема 2. Статистичне оцінювання параметрів генерального розподілу.		14	4		4		6							
Тема 3. Перевірка статистичних гіпотез.		14	4		4		6							
Тема 4. Основи кореляційного та регресійного аналізу.		14	4		4		6							
Тема 5. Множинна та нелінійна регресії		14	4		4		6							
Разом за змістовим модулем 1		70	20		20		30							
Змістовий модуль 2. Основи теорії випадкових процесів.														
Тема 6. Основні поняття теорії випадкових процесів.		18	4		4		10							
Тема 7. Марковські випадкові процеси. . Лінійні випадкові процеси.		18	4		4		10							
Тема 8. Імітаційне моделювання випадкових процесів.		14	2		2		10							
Разом за змістовим модулем 2		50	10		10		30							
Усього годин		120	30		30		60							

5. Теми семінарських занять

Не передбачені програмою.

6. Теми практичних занять

Не передбачені програмою.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Числові характеристики статистичного розподілу вибірки	4
2	Статистичне оцінювання параметрів генерального розподілу.	4
3	Перевірка параметричних статистичних гіпотез	4
4	Перевірка непараметричних статистичних гіпотез	4
5	Лінійна регресія.	2
6	Нелінійна регресія.	2
7	Однофакторний дисперсійний аналіз.	2
8	Двофакторний дисперсійний аналіз.	2
9	Характеристики випадкових процесів	2
10	Марковські випадкові процеси	4

8. Самостійна робота

Самостійна робота до модуля 1 (40 годин)

1. n -арні відношення.
2. Область визначення і область значень відношення.
3. Основні типи відношень.
4. Способи задання бінарних відношень.
5. Операції над бінарними відношеннями.
6. Ядро відношення.
7. Властивості відношень.
8. Відношення еквівалентності, розбиття.
9. Частковий порядок, ланцюг.
10. Функціональні та кофункціональні відношення.
11. Прямокутні та ендоморфні відношення.
12. Тотожні, універсальні та обернені відношення. Замикання відношень.

Самостійна робота до модуля 2 (40 годин)

1. n -арна операція, бінарна операція.
2. Алгебраїчна структура, підструктура.
3. Алгебра, модель.
4. Гомоморфізм, ізоморфізм.
5. Властивості операцій.
6. Напівгрупи, моноїди.
7. Групи, підгрупи.
8. Дільники нуля й одиниці.
9. Напівгрупи ендоморфізмів.
10. Упорядковані напівгрупи.

9. Методи навчання

На лекційних та лабораторних заняттях передусім використовуються такі методи навчання: М1. Лекція (проблемна, інтерактивна). М2. Лабораторна робота. М3. Проблемне навчання. М8. Дослідницький метод.

10.Форми контролю

МК1. Тестування. МК4. Методи усного контролю. МК5. Екзамен.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26 квітня 2023 р. протокол № 10) з табл. 1.

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

12. Методичне забезпечення

1. Теорія ймовірностей та математична статистика: Методичні вказівки для студентів денної форми навчання спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія” /Уклад.: О.М. Нещадим — К.: ЦП “КОМПРИНТ”, 2017. – 100 с.

13. Рекомендована література

основна

1. *Мартиненко М.А.* Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. Ч.1 / М.А. Мартиненко, О.М. Нещадим, В.М. Сафонов. – К.:ЦП “КОМПРИНТ”, 2012. –288 с.

2. *Мартиненко М.А.* Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник. Ч.ІІ / М.А. Мартиненко, О.М. Нещадим, В.М. Сафонов. – К.:ЦП “КОМПРИНТ”, 2013. –278 с.

3. *Суліма І.М.* Прикладна математика: Теорія ймовірностей. Математична статистика / І.М. Суліма, І.І.Ковтун та ін. – К.: НАУ, 2005. – 148 с.

4. *Венцель Е.С., Овчаров Л.А.* Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1991. – 384 с.

13. Інформаційні ресурси

ЕНК знаходиться за посиланням:

<https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=2934>