



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірності та математична статистика

Галузь знань – 12 Інформаційні технології

Спеціальність – 123 Комп'ютерна інженерія очна денна форма здобуття освіти

Освітня програма – Комп'ютерна інженерія та програмування

Статус дисципліни: обов'язкова, дисципліна загальної підготовки

Факультет – інформаційних технологій

Кафедра – Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. ІРС			Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
ОД	2	4	4	120	54	18		36		66	-	-		+
Разом			4	120	54	18		36		66				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми та стандарту вищої освіти зі спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія

Програма складена  к. ф.-м.н., доц. А.О. Рамський

Схвалена на засіданні кафедри Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол від 30.08.2022 № 14 Зав. кафедри  А.О. Рамський

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету програмування та комп'ютерних і телекомунікаційних систем

Голова вченої ради  О.С. Савенко

ВСТУП

Мета викладання дисципліни. Дисципліна «Теорія ймовірності та математична статистика» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія та програмування».

Метою дисципліни є: формування особистості студентів, розвиток логічного, алгоритмічного та математичного мислення; формування базових знань з основ застосування ймовірнісно-статистичного апарата необхідних для вивчення спеціальних дисциплін та для практичної інженерної діяльності; виробити у студентів вміння використовувати ймовірнісні методи при системному підході до розв'язування технічних задач.

Предмет дисципліни. Основні поняття теорії ймовірності та математичної статистики, тверджень, теорем; принципи побудови математичних моделей процесів та методи досліджень моделей; можливості застосування математичних методів, границі можливого використання математичних моделей.

Завдання дисципліни. Здобуття теоретичних основ та принципів теорії ймовірностей та математичної статистики, які використовуються при аналізі та проектуванні апаратних і програмних складових комп'ютерних систем; оволодіння статистичними методами систематизації, обробки та аналізу емпіричних даних для наукових та практичних висновків.

Після вивчення дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» студент має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей):

знати:

- суть основних понять і теорем теорії ймовірності та математичної статистики;
- основні методи знаходження ймовірностей випадкових величин;
- основні закони розподілу випадкових величин, їх параметри і числові характеристики їх використання в техніці;
- схеми незалежних випробувань;
- основні теоретичні положення математичної статистики, методики оцінки достовірності результатів вимірювань, перевірки гіпотез, прийняття рішень, кореляційного та регресійного аналізу;
- методи зведення практичної задачі до математичної моделі в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у професійній галузі.

вміти:

- самостійно проводити аналіз випадкових подій, обчислювати їх ймовірність;
- аналізувати дискретні та неперервні випадкові величини, а також їх системи, обчислювати ймовірнісні характеристики величин з різними законами розподілу, незалежних та пов'язаних між собою;
- застосовувати методи аналізу статистичної інформації для розв'язання типових практичних задач з поданням результатів необхідному вигляді (числа, формули, графіка тощо);
- застосувати методи кореляційного й регресійного аналізу, статистичних розрахунків, оцінок невідомих параметрів розподілу по вибірці;
- застосовувати методики теорії ймовірності для розрахунку характеристик швидкодії та надійності комп'ютерних систем і їх компонент.

бути здатним:

- розв'язувати задачі теорії ймовірностей та математичної статистики з доведенням розв'язку до практично задовільного результату (формули, числа, графіка тощо);
- використовувати стандартне програмне забезпечення для аналізу ймовірнісних процесів та статистичної обробки даних;
- застосовувати ймовірнісні математичні моделі для оптимізації організації обчислювальних процесів та процесів передачі даних в мережах ;
- самостійно розбиратися в математичному апараті, який міститься в літературі по спеціальності; при розв'язуванні задач вибирати і використовувати необхідні обчислювальні методи і засоби.

Компетентності, на формування яких спрямовано ОК:

Інтегральна – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК13. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення.

ФК16. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації комп'ютерних та інформаційних технологій з використанням математичних моделей і методів.

Програмні результати навчання, на забезпечення яких спрямовано ОК:

ПРН 7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН 22. Застосовувати знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, а також з моделювання систем та дискретної математики при розв'язанні типових задач проектування та використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	4
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4
Форми здобуття освіти	очна денна

Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *вміти* розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; *застосовувати* знання з основних природничих та загально-інженерних (фундаментальних) дисциплін, а також з моделювання систем та дискретної математики при розв'язанні типових задач проектування та використання програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж.

Зміст навчальної дисципліни. Елементи комбінаторики. Випадкові події. Визначення ймовірності. Основні теореми теорії ймовірності. Повторні незалежні випробування. Одновимірні випадкові величини та їх закони розподілу. Багатовимірні випадкові величини. Система двох випадкових величин. Граничні теореми теорії ймовірностей: закон великих чисел і центральна гранична теорема. Основні поняття математичної статистики. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 18 год., практичні заняття – 36 год., самостійна робота – 66 год.; разом – 120 год.

Методи навчання: лекції (з використанням словесних методів, методів проблемного навчання і візуалізації); практичні заняття (з використанням методів ілюстративно-пояснювального навчання: ілюстрування навчального матеріалу, демонстрування практичних прийомів виконання завдань, слайди, роздатковий матеріал), самостійна робота (індивідуальні завдання).

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, письмове опитування (самостійні та контрольні роботи), захист індивідуальних робіт, тестовий контроль, письмовий іспит.

Форма семестрового контролю: іспит – 4 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А. О. Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.
2. Герич М.С. Математична статистика: навч. посіб. / М. С. Герич, О. О. Синявська. – Ужгород: Говерла, 2021. – 146 с.
3. Найко Д.А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.
4. Огірко О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / О.І. Огірко Н.В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2018. – 291 с.
5. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
6. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php.

Викладач: кандидат фізико-математичних наук, доцент Рамський Андрій Олександрович

1. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	Лекції	Практ. роботи	СРС
Тема 1. Елементи комбінаторики. Випадкові події. Визначення ймовірності.	2	6	11
Тема 2. Основні теореми теорії ймовірності.	2	4	6
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	2	2	6
Тема 4. Одновимірні випадкові величини та їх закони розподілу.	2	8	12
Тема 5. Багатовимірні випадкові величини. Система двох випадкових величин.	2	2	5
Тема 6. Граничні теореми теорії ймовірностей: закон великих чисел і центральна гранична теорема.	2	2	4
Тема 7. Основні поняття математичної статистики. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики.	2	4	7
Тема 8. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез.	2	4	7
Тема 9. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.	2	4	8
Години:	18	36	66
Разом	120 (4.0 кредитів)		

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
1	Елементи комбінаторики. Випадкові події. Визначення ймовірності. Основні правила комбінаторики. Комбінації, розміщення, перестановки без повторень та з повтореннями. Класифікація подій. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Алгебра подій. Формула включень та виключень. Класичне визначення ймовірності. Статистична та геометрична ймовірності. Аксиоматичне визначення ймовірності. Літ.: [1] с.7-14, 19-24, 31, 37-50; [3] с.9-18	2
2	Основні теореми теорії ймовірностей. Теореми додавання сумісних і несумісних подій; умовна ймовірність, теореми множення залежних і незалежних подій; ймовірність появи випадкової події принаймні один раз. Моделі надійності технічних систем. Формула повної ймовірності, формули Байєса. Літ.: [1] с.59-75; [3] с. 21-30.	2
3	Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найімовірніше число успіхів. Локальна і інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Формула Пуассона. Простий (пуассонівський) потік подій. Літ.: [1] с.81-93; [3] с.31-35.	2
4	Одновимірні випадкові величини та їх закони розподілу. Класифікація випадкових величин. Форми задання дискретної та неперервної випадкових величин. Операції над дискретними випадковими величинами. Числові характеристики випадкових величин. Основні закони розподілу ймовірностей дискретних випадкових величин. Найважливіші закони розподілу неперервних випадкових величин. Літ.: [1] с.101-122, 129-148; [3] с.36-46, 48-65.	2
5	Багатовимірні випадкові величини. Система двох випадкових величин. Закон розподілу двомірної випадкової величини. Умовні закони розподілу системи дискретних випадкових величин. Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики двовимірних випадкових величин. Рівняння регресії. Літ.: [1] с.160-181, 187-190; [3] с.87-99, 115-123.	2
6	Граничні теореми теорії ймовірностей. Граничні теореми теорії ймовірностей. Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Літ.: [1] с.197-210; [3] с. 80-86.	2
7	Основні поняття математичної статистики. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики. Завдання та основні поняття математичної статистики. Способи відбору. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Числові характеристики вибірки. Літ.: [2] с.8-19; [4] с. 115-130, 137-142.	2
8	Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез. Точкові оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки. Статистичні гіпотези. Критерії узгодження для перевірки гіпотез. Деякі критерії перевірки статистичних гіпотез. Літ.: [2] с.33-43, 58-62, 71-78; [4] с. 152-156, 160, 163-170, 176-180, 199-204.	2
9	Елементи кореляційного та регресійного аналізу. Статистичний опис системи двох випадкових величин. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення. Рівняння лінійної парної регресії та знаходження їх параметрів методом найменших квадратів. Коефіцієнт регресії. Перевірка гіпотези про значимість вибіркового коефіцієнта кореляції. Літ.: [2] с.98-113; [4] с. 224-243.	2
	Разом:	18

2.2 Зміст практичних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	2	3
1	Елементи комбінаторики. Літ.: [1] с. 15-17.	2
2	Класичне визначення ймовірності. Літ.: [1] с.33-36, 54-56.	2
3	Геометричне та статистичне визначення ймовірності. ТК №1 по темі: «Визначення ймовірностей». Літ.: [1] с.57-58.	2
4	Теореми додавання та множення ймовірностей. Літ.: [1] с.76-78.	2
5	Формула повної ймовірності, формули Байєса. Літ.: [1] с.79-80.	2
6	Повторення випробувань за схемою Бернуллі (формула Бернуллі, локальна і інтегральна теореми Лапласа, формула Пуассона). Літ.: [1] с.96-100.	2
7	ТК №2 по темі: «Основні формули теорії ймовірності». Дискретні випадкові величини, закон розподілу, функція розподілу. Літ.: [1] с.151-152.	2
8	Основні закони розподілу дискретних випадкових величин та їх числові характеристики. Літ.: [1] с.152-155.	2
9	Неперервні випадкові величини, їх числові характеристики. Літ.: [1] с.155-157.	2
10	Основні закони розподілу неперервних випадкових величин та їх числові характеристики. Літ.: [1] с.157-158.	2
11	ТК №3 по темі: «Випадкові величини». Двовимірні випадкові величини та їх числові характеристики. Літ.: [1] с.193-196.	2
12	Граничні теореми теорії ймовірностей. Літ.: [1] с.211-212.	2
13	Основні задачі математичної статистики (статистичний розподіл вибірки, полігон, гістограма, емпірична функція розподілу). Числові характеристики вибірки. Літ.: [2] с.20-32.	2
14	Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Літ.: [2] с.44-57.	2
15	Статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій та рівність середніх. Методи оцінювання. Літ.: [2] с.79-96.	2
16	Перевірка статистичної гіпотези про нормальний розподіл генеральної сукупності за критерієм Пірсона. Літ.: [2] с.79-96.	2
17	КОЛ №1. Знаходження коефіцієнта кореляції і побудова прямої лінії регресії. Літ.: [2] с.118-127.	2
18	Застосування математичної статистики.	2
	Разом:	36

Умовні позначення: ТК – тематичний контроль, КОЛ – колоквіум (теоретичне опитування).

2.3 Зміст самостійної (індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні лекційного матеріалу, самостійному опрацюванні (конспектуванні та вивченні) окремих питань тем з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, до контрольних робіт (тестувань), до виконання і захисту індивідуальних домашніх завдань тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	К-ть годин
1	2	3
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №1. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №1.	3
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №2. Виконання ІДЗ №2.	3
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №3. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №2. Підготовка до ТК №1.	5
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №4. Виконання ІДЗ №3.	3
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №5. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №3.	3
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №6. Підготовка до ТК №2. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №4.	6
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №7, підготовка до виконання ІДЗ №5.	3
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №8. Виконання ІДЗ №5.	3
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №9. Виконання ІДЗ №5.	3
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №10. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №5.	3
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т5, підготовка до практичного заняття №11. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №6. Підготовка до ТК №3.	5
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т6, підготовка до практичного заняття №12.	4
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до практичного заняття №13. Виконання ІДЗ №7.	3
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т7, підготовка до практичного заняття №14. Виконання ІДЗ №7.	4
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття №15. Виконання ІДЗ №7.	3
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т8, підготовка до практичного заняття №16. Виконання ІДЗ №7.	4
17	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до практичного заняття №17. Підготовка до КОЛ №1. Виконання та підготовка до захисту ІДЗ №7.	5
18	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т9, підготовка до практичного заняття №18. Підготовка до іспиту.	3
	Разом:	96

Умовні позначення: ТК – тематичний контроль, ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання, КОЛ – колоквіум (теоретичне опитування).

На самостійне опрацювання студентів виносяться індивідуальні домашні завдання (ІДЗ), які вони оформляють в окремому зошиті та здають на перевірку протягом семестру. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального домашнього завдання здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

2.4. Тематика індивідуальних завдань для самостійної роботи студентів

1. Елементи комбінаторики.
2. Класичне та геометричне визначення ймовірності.
3. Основні теореми теорії ймовірностей.
4. Послідовні незалежні випробування.
5. Одновимірні випадкові величини.
6. Двовимірні випадкові величини.
7. Елементи математичної статистики.

3. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних

методів, зокрема: лекції (з використанням словесних методів, методів проблемного навчання і візуалізації з використанням інформаційних технологій); практичні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (індивідуальні завдання) і мають за мету – оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з математичного моделювання технічних процесів у т.ч. з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій, вироблення у студентів уміння використовувати імовірнісні методи при системному підході до розв'язування технічних задач.

4. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та практичних занять, а також а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочим планом дисципліни.

Семестровий контроль проводиться у формі іспиту.

При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за *чотирибальною* шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих *позитивно* з врахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих її видів робіт. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів використовуються різні засоби контролю, зокрема: усне опитування під час практичного заняття; засвоєння теоретичного матеріалу з тем перевіряється під час проведення колоквіуму; якість виконання, набуття теоретичних знань і практичних навичок перевіряється тематичним контролем (тестовий контроль або контрольна робота) та шляхом захисту кожної індивідуального завдання згідно з робочою програмою дисципліни і робочим навчальним планом.

При *оцінюванні знань* студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку «відмінно», за шкалою ECTS – А, отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу з ТІМС, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення. Оцінка «відмінно» виставляється студенту, який глибоко засвоїв предметну область ТІМС та вміє застосовувати її на практиці. Студент не повинен вагатися при видозміні запитання, повинен робити детальні та узагальнюючі висновки.

Оцінку «добре», за шкалою ECTS – В, отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом ТІМС, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента повинна будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінку «добре», за шкалою ECTS – С, отримує студент за правильну відповідь з однією суттєвою помилкою.

Оцінки «задовільно», за шкалою ECTS – D, заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу ТІМС в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент слабо знає структуру курсу, допускає помилки у відповіді, засвоїв і набув практичних навичок, але допустив неточності. Вагається при відповіді на видозмінене запитання, разом з тим студент володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Оцінки «задовільно», за шкалою ECTS – E, заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу, але отримані знання і набуті практичні навички.

Оцінка «незадовільно», за шкалою ECTS – FX, виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання з ТІМС, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткових знань з курсу.

Оцінка «незадовільно», за шкалою ECTS – F, виставляється студенту за повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу ТІМС або відмову від відповіді і передбачає повторне навчання студента з дисципліни.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. На основі результатів поточного контролю і підсумкового контрольного заходу виставляється підсумкова семестрова оцінка. На основі аналізу контролю знань викладач удосконалює курс лекцій, звертаючи особливу увагу на ті розділи, чи теми, з яких було найбільше неточних відповідей, що свідчить про методичні чи інші недоліки при висвітленні вказаних тем або розділів.

Аналогічно вносяться корективи в методичні посібники для практичних робіт, детальніше розглядаються принципи питань при виконанні практичних робіт, індивідуальних домашніх завдань та їх захисті.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота	Самостійна, індивідуальна робота			Форма семестрового контролю
Практичні №1-18	ІДЗ №1-7	Тематичний контроль (контрольна робота або тестовий контроль) №1-3	Колоквіум	іспит
1-18	1-7	1-4	1	1
ВК: 0.05	0.2	0.25	0.1	0.4

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт, ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання.

Для переходу від вітчизняної оцінки до оцінки за шкалою ECTS необхідно знайти середньоарифметичну оцінку за вітчизняною шкалою, помножити її на відповідний ваговий коефіцієнт і, додавши всі складові, отримаємо суму балів, які визначають конкретну оцінку ECTS.

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з п'яти-семи тестових завдань в залежності від теми. На тестування відводиться 40-60 хвилин.

Тестування проводиться з використанням модульного середовища для навчання MOODLE. Правильні відповіді студент реєструє в он-лайн режимі в модульному середовищі MOODLE. Викладач виставляє результати тестування згідно журналу оцінок модульного середовища MOODLE. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у наступній таблиці.

Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії		
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок	Зараховано
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками	
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками	
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією	
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання	
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни	Незараховано
F	0,00–1,99		<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни	

5. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. Стохастичний експеримент. Масове явище. Неможлива, вірогідна та випадкова події. Елементарна подія, простір елементарних подій. Основні операції над подіями.
2. Класифікація випадкових подій (рівноможливі, сумісні, несумісні, залежні, незалежні, протилежна, тощо).
3. Класичне означення ймовірності, властивості ймовірності.
4. Комбінаторні правила добутку та суми. Сполуки, перестановки, розміщення з повтореннями та без повторень.
5. Протилежні події. Сума ймовірностей для протилежних подій.
6. Відносна частота. Властивість стійкості відносно частоти. Обмеженість класичного означення ймовірності. Статистична ймовірність.
7. Геометричне визначення ймовірності та її властивості.
8. Сума подій (означення). Сумісні та несумісні події. Теорема про ймовірність суми двох і більше несумісних подій. Теорема про ймовірність суми двох сумісних подій. Теорема додавання ймовірностей повної групи подій.
9. Добуток подій (означення). Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей для залежних і незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї з подій, незалежних в сукупності.
10. Повна група подій. Формула повної ймовірності (вивід).
11. Апріорні та апостеріорні ймовірності. Формула Байєса. Формули Байєса.
12. Повторення випробувань. Формула Бернуллі (вивід). Локальна та інтегральна теореми Лапласа. Теорема Пуассона.
13. Дискретні випадкові величини (означення). Закон розподілу та функція розподілу дискретної випадкової величини.
14. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин (рівномірний на множині, біномний, геометричний, гіпергеометричний, Пуассона) та їх числові характеристики.
15. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості та ймовірнісний зміст.
16. Неперервні випадкові величини (означення). Функції розподілу неперервної випадкової величини (інтегральна та диференціальна) та їх властивості.
17. Числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості.
18. Двовимірні дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та функція розподілу.
19. Числові характеристики системи двох дискретних випадкових величин.
20. Умовні закони розподілу системи двох дискретних випадкових величин та їх числові характеристики.

21. Коваріація та коефіцієнт кореляції системи двох дискретних випадкових величин та їх властивості.

22. Закон великих чисел у формі Чебишова. Закон великих чисел для незалежних однаково розподілених випадкових величин. Закон великих чисел у формі Хінчина.

23. Теорема Бернуллі. Теорема Пуассона (узагальнення теореми Бернуллі). Необхідна і достатня умова виконання закону великих чисел.

24. Предмет і задачі математичної статистики. Основні поняття математичної статистики.

25. Вибірковий метод, незалежна вибірка, варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу та її властивості.

26. Діаграми, гістограми та полігони частот.

27. Числові характеристики вибіркового розподілу. Статистичний опис вибірки двовимірного випадкового вектора.

28. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки та їх властивості. Точність оцінки та довірчі інтервали.

29. Типи зв'язків між випадковими величинами. Кореляційна залежність. Лінія регресії. Визначення параметрів рівняння лінійної регресії за методом найменших квадратів.

30. Статистичні гіпотези та їх різновиди. Помилки перевірки гіпотез. Критерії для перевірки гіпотез та їх властивості. Критерій згоди. Перевірка гіпотези про вибірковий коефіцієнт кореляції.

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А. О. Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 219 с.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей / А.О. Рамський, Н. М. Самарук, О. А. Поплавська [та ін.]. – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 219 с.

2. Герич М.С. Математична статистика: навч. посіб. / М.С. Герич, О.О. Синявська. – Ужгород: Говерла, 2021. – 146 с.

3. Найко Д.А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.

4. Огірко О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / О.І. Огірко Н.В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2018. – 291 с.

5. Навчальний посібник з дисципліни «Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси та математична статистика». Курс лекцій. Частина 1 [Електронний ресурс] : для студентів спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / О. А. Павлов, О. В. Гавриленко, Л. В. Рибачук ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,06 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 154 с. Режим доступу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/41672/3/Posibnyk_Pavlov-Havrylenko-Rybachuk_KonspLek-1.pdf

Додаткова

6. Васильків І. М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник / І. М. Васильків. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.

7. Веригіна І.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: Частина 1. Випадкові події: Лекції і практикум. Навч. посіб. / І.В. Веригіна, О.В. Островська; КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 57 с.

8. Гече Ф.Е. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посібн. / Ф. Е. Гече. – Ужгород : ПП «АУТДОР-ШАРК», 2019. – 235 с.

9. Математична статистика: навч. посіб. / П.І. Бідюк, Б. П. Ткач Т. Харрінгтон. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. – 348 с.

10. Теорія ймовірностей та математична статистика: теорія та практика. Вибрані розділи [Текст] : навч.-метод. посіб. / І. Д. Пукальський, І. П. Лусте ; Чернівецьк. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : ЧНУ : Рута, 2019. - 231 с.
11. Теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів та математична статистика (частина І). / І.А. Рудоміно-Дусятська, Л.М. Козубцова, О.Ю. Пояркова, Т.В. Соловйова, В.Є. Сновида, Л.М. Цитрицька – К.: ВІТІ, 2018. – 187 с.
12. Теорія ймовірностей та математична статистика (конспект лекцій + тести) : навчальний посібник. Вид. 2-ге, допов. / Я.Т.Соловко, П.Г.Остафійчук, О.З.Гарпуль, С.А.Войтик. – Івано-Франківськ: Репозитарій / ЗВО «Університет Короля Данила», 2021. – 150 с.
13. Прикладна математика: навч. посібн. / Н.Л.Сосницька, В.М.Малкіна, О.А.Іщенко, Л.В.Халанчук, О.Г.Зінов'єва. – Мелітополь : ТОВ “КОЛОР-ПРИНТ”, 2019. – 100 с.
14. Янцевич А.А. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник: у 2-х ч. Ч. 2. Математична статистика / А. А. Янцевич, О. В. Дьячкова. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – 152 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Електронний університет:

1. Модульне середовище для навчання (розміщені усі необхідні матеріали з дисципліни, в тому числі тестові завдання для поточного та семестрового контролю знань).
2. Електронна бібліотека університету