

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету _____ ФІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси

Назва дисципліни

Галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність – 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)

Освітньо-професійна програма – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОЗП.05

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова (загальної підготовки)

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт*	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекцій	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	2	3	5	150	66	16		50		84				+
Разом ДФН			5	150	66	16		50		84				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Робоча програма складена

(Підпис автора(ів))

канд. фіз.-мат.наук, доцент Андрій РАМСЬКИЙ

Науковий ступінь, вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Вищої математики та комп'ютерних застосувань

Протокол від 30.08 2025 № 1

Зав. кафедри

(Підпис)

Андрій РАМСЬКИЙ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

(Підпис)

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ініціали, прізвище
Завідувач кафедри, канд. тех. наук, доц.	Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки		Людмила КОРЕЦЬКА
Гарант освітньо-професійної програми, канд. тех. наук, доц.	Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки		Юрій ФОРКУН

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси» є однією із дисциплін загальної підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) (далі – денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» в межах спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Пререквізити – Вища математика (ОЗП.01)

Кореквізити – Системний аналіз, моделювання процесів та систем (ОПП.09), Теорія автоматичного керування (ОПП.14)

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі (ІК); здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 05); здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації (ФК 01); здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій (ФК 04).

програмних результатів навчання: знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функцій однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функцій комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації (ПРН 01); вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій (ПРН 06).

Мета дисципліни. Формування у здобувачів вищої освіти компетентностей, необхідних для розв'язання складних спеціалізованих задач у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, а також базових знань з основ застосування ймовірно-статистичного апарату, необхідних для вивчення спеціальних дисциплін та для практичної інженерної діяльності; вироблення 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; теорія випадкових процесів.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок застосування методів теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язання типових задач у сфері автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, математичного моделювання та дослідження моделей процесів, а також розвитку аналітичного та логічного мислення.

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики; розрізняти основні методи побудови комбінаторних об'єктів та розв'язку відповідних задач оптимізації; вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; використовувати ймовірнісний апарат для моделювання, аналізу та розв'язання складних професійних задач у професійній сфері.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	практичні заняття	СРС
Тема 1. Елементи комбінаторики. Визначення ймовірності	2	6	20
Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей. Схема Бернуллі	4	12	20
Тема 3. Випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей	4	14	20
Тема 4. Основні поняття математичної статистики. Елементи теорії випадкових процесів	6	18	24
Разом за семестр:	16	50	84

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Елементи комбінаторики. Визначення ймовірності.</i>	2
1	Елементи комбінаторики. Основні правила комбінаторики. Комбінації, розміщення, перестановки без повторень та з повтореннями. Аксіоматика теорії ймовірностей. Випадкові події. Класифікація подій. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Алгебра подій. Формула включень та виключень. Визначення ймовірності. Класичне визначення ймовірності. Статистична та геометрична ймовірності. Аксіоматичне визначення ймовірності. Літ.: [1] с.7-50; [2] с.1-14.	2
	<i>Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей. Схема Бернуллі.</i>	4
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; [2] с. 14-24.	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 (пуасонівський) потік подій. Літ.: [1] с.81-93; [2] с. 25-30	2
	<i>Тема 3. Випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей.</i>	4
4	Одновимірні випадкові величини та їх закони розподілу. Класифікація випадкових величин. Форми задання дискретних випадкових величин. Операції над дискретними випадковими величинами. Числові характеристики випадкових величин. Основні закони розподілу ймовірностей дискретних випадкових величин. Неперервні випадкові величини. Форми задання неперервних випадкових величин. Найважливіші закони розподілу неперервних випадкових величин. Літ.: [1] с.101-148; [2] с.34-69.	2
5	Багатовимірні випадкові величини. Система двох випадкових величин. Закон розподілу двовимірної випадкової величини. Умовні закони розподілу системи дискретних випадкових величин. Функція розподілу. Щільність розподілу. Числові характеристики двовимірних випадкових величин. Рівняння регресії. Граничні теореми теорії ймовірностей. Граничні теореми теорії ймовірностей. Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Літ.: [1] с.160-210; [2] с. 72-77; [3] с.64-71.	2
	<i>Тема 4. Основні поняття математичної статистики. Елементи теорії випадкових процесів.</i>	6
6	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. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Статистична перевірка гіпотез. Точкові оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки. Статистичні гіпотези. Критерії узгодження для перевірки гіпотез. Критерії перевірки статистичних гіпотез. Літ.: [2] с.102-108; [3] с.125-152; [4] с. 115-140.	2
7	Елементи кореляційного та регресійного аналізу. Статистичний опис системи двох випадкових величин. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення. Рівняння лінійної парної регресії та знаходження її параметрів методом найменших квадратів. Коефіцієнт регресії. Перевірка гіпотези про значимість вибіркового коефіцієнта кореляції. [4] с. 152-200.	2
8	Елементи теорії випадкових процесів. Ланцюги Маркова. Марковські процеси (МП). Дискретні та неперервні МП. Скінченні та нескінченні МП. Перехідна ймовірність. Стохастична матриця. Вектор ймовірностей станів. Стаціонарний розподіл. Літ.: [3] с.158-164.	2
Разом:		16

5.2 Зміст практичних занять

№ п/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
	<i>Тема 1. Елементи комбінаторики. Визначення ймовірності.</i>	6

1	Елементи комбінаторики. Літ.: [1] с. 15-17.	2
2	Класичне визначення ймовірності. Літ.: [1] с.33-36, 54-58.	2
3	Геометричне та статистичне визначення ймовірності. Літ.: [1] с.57-58.	2
	<i>Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей. Схема Бернуллі.</i>	12
4	Основні теореми теорії ймовірностей: теореми додавання сумісних і несумісних подій; Літ.: [1] с.59-66; [2] с. 14-20.	2
5	Умовна ймовірність, теореми множення залежних і незалежних подій ; ймовірність появи випадкової події принаймні один раз. Літ.: [1] с.59-66; [2] с. 14-20.	2
6	Формула повної ймовірності , формули Байсса. Літ.: [1] с.67-75; [2] с. 21-24.	2
7	Моделі надійності технічних систем. Літ.: [1] с.67-75; [2] с. 21-24.	2
8	Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найімовірніше число успіхів. Локальна і інтегральна теореми Муавра-Лапласа. Літ.: [1] с.81-93; [2] с. 25-30.	2
9	Повторні незалежні випробування. Ймовірність відхилення відносної частоти від постійної ймовірності. Формула Пуассона. Простий (пуасонівський) потік подій. КР №1. Літ.: [1] с.81-93; [2] с. 25-30.	2
	<i>Тема 3. Випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей.</i>	14
10	Дискретні випадкові величини , закон розподілу, функція розподілу. Літ.: [1] с.151-152.	2
11	Основні закони розподілу дискретних випадкових величин та їх числові характеристики. Літ.: [1] с.152-155.	2
12	Неперервні випадкові величини , їх числові характеристики. Літ.: [1] с.151-157.	2
13	Найважливіші закони розподілу неперервних випадкових величин. Літ.: [1] с.151-157.	2
14	Система двох випадкових величин. Літ.: [1] с.193-196.	2
15	Основні числові характеристики двовимірних ВВ. Рівняння регресії Літ.: [1] с.193-196.	2
16	Нерівності Маркова та Чебишова. Закон великих чисел. Літ.: [1] с.211-212.	2
	<i>Тема 4. Основні поняття математичної статистики. Елементи теорії випадкових процесів.</i>	18
17	Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Числові характеристики вибірки. Літ.: [4] с.133-134, 149-151.	2
18	Точкові оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки. Літ.: [4] с.190-194.	2
19	Статистичні гіпотези. Критерії узгодження для перевірки гіпотез. Літ.: [4] с.190-194.	2
20	Критерії узгодження для перевірки гіпотез. Літ.: [4] с.194-197.	2
21	Статистичний опис системи двох випадкових величин. Статистичний опис багатовимірних випадкових величин. Літ.: [2] с.164-165.	2
22	Коефіцієнт кореляції , кореляційне відношення. Літ.: [2] с.164-165.	2
23	Рівняння лінійної регресії ; знаходження її параметрів методом найменших квадратів; побудова прямої лінії регресії. Літ.: [2] с.164-165.	2
24	Знаходження перехідної матриці стаціонарного режиму за n кроків. Знаходження вектору стаціонарного режиму. Літ.: [4] с.217-218.	2
25	Підсумкова КР №2.	2
	Разом:	50

Примітки: КР – контрольна робота.

5.3 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, контрольних робіт, виконанні індивідуальних домашніх завдань тощо. Крім цього до послуг студентів сторінка навчальної дисципліни у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні документи з її навчально-методичного забезпечення.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №1, отримання ІДЗ№1.	4
2	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №2.	4
3	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1, підготовка до практичного заняття №3.	4
4	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №4.	4
5	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т2, підготовка до практичного заняття №5. Підготовка до КР №1.	4
6	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №6, підготовка до захисту ІДЗ №1.	4
7	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №7, отримання ІДЗ№2.	4
8	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №8.	4
9	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №9.	4
10	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №10.	4
11	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т3, підготовка до практичного заняття №11.	4
12	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №12.	4
13	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №13.	4
14	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №14.	4
15	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №15.	4
16	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т4, підготовка до практичного заняття №16, підготовка до захисту ІДЗ№2. Підготовка до КР №2.	4
17	Опрацювання теоретичного матеріалу з Т1-4, підготовка до практичного заняття №17. Підготовка до складання іспиту.	20
	Разом:	84

Примітки: ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання, КР– контрольна робота, Т – тема курсу.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних занять та самостійної роботи індивідуальні домашні завдання (ІДЗ) з відповідних тем. Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням індивідуального завдання здійснюється викладачем згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

Вимоги до виконання індивідуального домашнього завдання викладені в Модульному середовищі для навчання на сторінці навчальної дисципліни.

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій);
- оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання;
- захист індивідуальних завдань;
- оцінювання результатів виконання домашніх завдань;
- оцінювання контрольних робіт (практичних завдань за темами).

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контролю, який проводиться з усього матеріалу дисципліни за білетами, попередньо розробленими і затвердженими на засіданні кафедри. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, **не допускається** до семестрового контролю, поки не виконає обсяг роботи, передбачений Робочою програмою. Здобувач вищої освіти, який набрав позитивний середньозважений бал (60

відсотків і більше від максимального балу) з усіх видів поточного контролю і не склав іспит, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми), активно працювати на занятті, розв'язувати задачі, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами задач тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Пропущене практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, тестування й виконання індивідуального домашнього завдання та контрольної роботи. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки .

Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, 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 здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота				Контрольні заходи		Самостійна робота		Семестровий контроль	Разом
Практичні заняття				Контрольна робота		ІДЗ		Іспит	Сума балів
1-4	5-8	9-12	13-17	КР1	КР2	ІДЗ1	ІДЗ2		
Кількість балів за вид навчальної роботи (мінімум-максимум)									
3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	6-10	6-10	24-40	
12-20				12-20		12-20		24-40	60-100

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання на практичних заняттях

Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; вільне володіння студентом математичною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

Оцінювання контрольної роботи

Контрольна робота передбачає виконання п'яти практичних завдань (практичне завдання передбачає розв'язування задач з даної теми). При оцінюванні контрольної роботи враховуються: повнота відповіді та якість виконання. Кожне завдання оцінюється максимум 2 балів, якщо відповідь повна, або 1 бал, якщо відповідь містить несуттєві помилки, але загальна логіка розв'язку задачі правильна. Максимальна сума балів за контрольну роботу становить 10 балів, а мінімальна – 6, що становить 60% від максимальної кількості балів. Загальна сума балів на позитивну оцінку становить від 6 до 10.

Розподіл балів при оцінюванні завдань контрольної роботи

Кількість правильних відповідей	1	2	3	4	5
Відсоток правильних відповідей	0-59		60	80	100
Кількість отриманих балів	0		6	8	10

При отриманні негативної оцінки контрольну роботу слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання

Виконане та оформлене відповідно до вимог, визначених Методичними рекомендаціями, індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ) комплексно оцінюється викладачем з урахуванням таких критеріїв: самостійність виконання; правильність розв'язання поставлених задач; обґрунтованість вибору методів розв'язання; повнота пояснень та аргументованість відповідей; якість оформлення та дотримання вимог до структури і змісту роботи.

Результат виконання здобувачем вищої освіти кожного ІДЗ оцінюється відповідно до таблиці **Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти** з урахуванням рівня досягнення запланованих програмних результатів навчання та сформованих компетентностей. За підсумками захисту присвоюється відповідна сума балів (мінімальний позитивний бал – 6 балів, максимальний – 10 балів).

Таблиця - Оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання

Складова	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Якість виконання завдання	3	4	5
Захист	3	4	5
Разом:	6	*	10

Примітка. *Позитивний бал за ІДЗ, відмінний від мінімального (6 балів) та максимального (10 балів), знаходиться в межах 7-9 балів та розраховується як сума балів за якість виконання завдання та захист.

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань і виконання ІДЗ, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку доопрацьоване ІДЗ у терміни, погоджені з викладачем.

Таблиця – Оцінювання результатів підсумкового семестрового контролю (іспит)

Види завдань	Для кожного окремого виду завдань		
	Мінімальний (достатній) бал (задовільно)	Потенційні позитивні бали* (середній бал) (добре)	Максимальний (високий) бал (відмінно)
Теоретичне питання № 1	3	4	5
Теоретичне питання № 2	3	4	5
Практичне завдання (6 задач по 3-5 балів за кожну)	18	*	30
Разом:	24	**	40

Примітка. *Позитивний бал за практичне завдання, відмінний від мінімального (18 балів) та максимального (30 балів), знаходиться в межах 19-29 балів та розраховується як сума балів за усі 6 задач практичного завдання. **Позитивний бал за іспит, відмінний від мінімального (24 бали) та максимального (40 балів), знаходиться в межах 25-39 балів та розраховується як сума балів за усі структурні елементи (завдання) іспиту.

Для кожного окремого виду завдань підсумкового семестрового контролю застосовуються критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти, наведені вище (**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**).

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий іспит виставляється, якщо загальна сума балів, яку набрав студент з дисципліни за результатами поточного контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «відмінно/добре/задовільно», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	Відмінно/Excellent – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		Добре/Good – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		Задовільно/Satisfactory – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	Незадовільно/Fail – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		Незадовільно/Fail – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Що вивчає теорія ймовірностей? Неможлива, вірогідна та випадкова події. Повна група подій. Рівноможливі події. Класичне означення ймовірності.

2. Відносна частота. Властивість стійкості відносної частоти. Обмеженість класичного означення ймовірності. Статистична ймовірність.
3. Сума подій (означення). Сумісні та несумісні події. Теорема додавання ймовірностей для несумісних подій. Теорема додавання ймовірностей повної групи подій.
4. Добуток подій (означення). Залежні і незалежні події. Теорема множення ймовірностей для залежних і незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї з подій, незалежних в сукупності.
5. Формула повної ймовірності (вивід).
6. Повторення випробувань. Формула Бернуллі (вивід). Локальна та інтегральна теореми Лапласа.
7. Дискретні та неперервні випадкові величини (означення). Закон розподілу дискретної випадкової величини. Біноміальний розподіл. Розподіл Пуассона.
8. Математичне сподівання дискретної та неперервної випадкових величин. Його властивості та імовірнісний зміст.
9. Відхилення дискретної випадкової величини від математичного сподівання і його властивість. Дисперсія для дискретної та неперервної випадкових величин. Властивості дисперсії та її імовірнісний зміст.
10. Числові характеристики випадкових величин.
11. Повна група подій. Формула ймовірності повної групи подій. Протилежні події. Сума ймовірностей для протилежних подій.
12. Формули Байєса (вивід).
13. Теорема про ймовірність суми двох і більше несумісних подій. Теорема про ймовірність суми двох сумісних подій.
14. Дисперсія дискретної випадкової величини та її властивості. Початкові і центральні моменти.
15. Добуток подій. Залежні події. Теореми про добуток ймовірностей залежних і незалежних випадкових подій.
16. Математичне сподівання дискретної випадкової величини та його властивості. Імовірнісний зміст математичного сподівання.
17. Предмет і задачі математичної статистики. Основні поняття математичної статистики. Емпірична функція розподілу. Числові характеристики вибіркового розподілу. Статистичний опис вибірки двовимірного випадкового вектора.
18. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки та їх властивості. Точність оцінки та довірчі інтервали.
19. Типи зв'язків між випадковими величинами. Кореляційна залежність. Лінія регресії. Визначення параметрів рівняння лінійної регресії за методом найменших квадратів.
20. Статистичні гіпотези та їх різновиди. Помилки перевірки гіпотез. Критерії для перевірки гіпотез та їх властивості. Критерій згоди. Перевірка гіпотези про вибіркового коефіцієнт кореляції.
21. Ланцюги Маркова. Марковські процеси (МП). Дискретні та неперервні МП. Скінченні та нескінченні МП. Перехідна ймовірність. Стохастична матриця. Вектор ймовірностей станів. Стаціонарний розподіл.

11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Теорія ймовірностей 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.
2. Вища математика : методичні вказівки до вивчення курсу для студентів інженерних спеціальностей / А. О. Рамський, Н. О. Ярецька. – Хмельницький : ХНУ, 2021. – 180 с.
3. Використання Maple при вивченні обчислювальної математики: Методичні вказівки до практичних та лабораторних робіт для студентів інженерних спеціальностей / А.О Рамський, Н.О. Ярецька. – Хмельницький: ХНУ, 2019. – 105 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. 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. Бакун В. В. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика : підручник / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 286 с.
5. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с. ISBN 978-617-10-0354-5

Додаткова

1. 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.
2. Гече Ф.Е. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч. метод. посібник. У 2 ч. – Ч. 1. Теорія ймовірностей. – Електронне видання, 2018. – 166 с
3. Теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів та математична статистика (частина І). / І.А. Рудоміно-Дусятська, Л.М. Козубцова, О.Ю. Пояркова, Т.В. Соловійова, В.Є. Сновида, Л.М. Цитрицька – К.: ВІТІ, 2018. – 187 с.
4. Математична статистика: навч. посіб. / П.І. Бідюк, Б. П. Ткач Т. Харрінгтон. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. – 348 с.
5. Теорія ймовірностей та математична статистика: теорія та практика. Вибрані розділи [Текст] : навч.-метод. посіб. / І. Д. Пукальський, І. П. Лусте ; Чернівець. нац. ун-т ім. Юрія Федьковича. - Чернівці : ЧНУ : Рута, 2019. - 231 с.
6. 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.
7. Rohatgi, V. K., An introduction to probability theory and mathematical statistics / Vijay K. Rohatgi and A. K. Md. Ehsanes Saleh. – 3rd ed. – John Wiley & Sons, 2019. – 728 p.
http://www.ru.ac.bd/stat/wp-content/uploads/sites/25/2019/03/501_06_Rohatgi_An-Introduction-to-Probability-and-Statistics-Wiley-2015.pdf

14. Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id= 4376>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ, МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА ТА ВИПАДКОВІ ПРОЦЕСИ

Тип дисципліни
Рівень вищої освіти
Мова викладання
Семестр
Кількість призначених кредитів ЄКТС
Форми здобуття освіти, для яких викладається
дисципліна

Обов'язкова
Перший (бакалаврський)
Українська
Четвертий
5,0
Очна (денна)

Результати навчання. Після вивчення дисципліни студент повинен: досконало володіти професійною термінологією та основними поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики; розрізняти основні методи побудови комбінаторних об'єктів та розв'язку відповідних задач оптимізації; вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності; використовувати ймовірнісний апарат для моделювання, аналізу та розв'язання складних професійних задач у професійній сфері.

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.

Пререквізити – Вища математика (ОЗП.01)

Кореквізити – Системний аналіз, моделювання процесів та систем (ОПП.09), Теорія автоматичного керування (ОПП.14)

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: оцінювання практичних та контрольних робіт; захист індивідуального завдання.

Вид семестрового контролю: іспит – 3 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. Бакун В. В. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика : підручник / Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 286 с.
5. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с. ISBN 978-617-10-0354-57. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=4376>
6. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmn.edu.ua/>

Викладачі: канд. фіз.-м. наук, доцент Рамський А.,
ст. викл. Поплавська О.