



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ СТАТИСТИКИ ОБЛІКУ ТА
АУДИТУ

КАФЕДРА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ



ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
наукowo-педагогічної роботи
Л.Є. Момотюк
«01» вересня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК18. ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Галузь знань 07 «Управління та адміністрування»

Спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»

Освітньо-професійна програма «Фінанси, банківська справа та страхування»

Київ
2022 рік

Робоча програма «Теорія ймовірності і математична статистика» для студентів зі спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування», «31» серпня 2022 року. 25 с.

Розробник: Чорна О.А., доцент кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій, к. ф.-м. н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економіко-математичних дисциплін та інформаційних технологій
Протокол від «30» серпня 2022 року №1

Схвалено Вченою радою обліково-статистичного факультету НАСOA
Протокол від «31» серпня 2022 року №1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 07 «Управління та адміністрування» Спеціальність 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»	Обов'язкова
Модулів - 1 Змістових модулів – 2 Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено Загальна кількість годин – 150	Освітньо-професійна програма: «Фінанси, банківська справа та страхування»	Рік підготовки
		2-й
		Семестр
		3-й
		Лекції
		28 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7	Рівень освіти: перший (бакалаврський)	Практичні, семінарські
		28 год.
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		94 год.
		Індивідуальні завдання
		-
Вид контролю: екзамен		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета дисципліни – формування у студентів здатностей застосування імовірісно-статистичного аналізу в процесі розв’язування теоретичних і практичних економічних задач.

2.2. Завдання дисципліни полягає у формуванні здатностей студентів:

- до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач в галузі економіки, інтерпретування отриманих результатів в різних предметних галузях (технічного, медичного призначення, тощо);
- застосовувати основні принципи та інструментарій імовірісно статистичного апарату;
- формування навичок самостійного аналізу фактологічного матеріалу, його критичного осмислення;
- реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій.

2.3. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- важливі поняття теорії ймовірностей;
- методи обчислення ймовірностей випадкових подій та випадкових величин;
- числові характеристики та закони розподілу випадкових величин;
- закон великих чисел та граничні теореми теорії ймовірностей;
- базові поняття математичної статистики;
- методи опрацювання емпіричних даних, одержання точкових та інтервальних статистичних оцінок невідомих параметрів, перевірки статистичних гіпотез на основі вибірових даних;
- елементи теорії регресії і кореляції;

вміти:

- застосовувати методи обчислення ймовірностей складених випадкових подій;
- використовувати математичний апарат для дослідження дискретних і неперервних випадкових величин;
- застосовувати методи аналізу статистичної інформації для розв’язання типових практичних задач з поданням результатів необхідному вигляді (числа, формули, графіка тощо);
- встановлювати теоретико-ймовірнісні закономірності та використовувати отримані результати для обґрунтування прийнятих рішень.

2.4. Найменування компетентностей, формування яких забезпечує

вивчення навчальної дисципліни:

- Інтегральна компетенція - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

ЗК08. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

2.5. **Передумови для вивчення навчальної дисципліни:** шкільна математична освіта та курс вищої математики.

2.6. **Результати навчання.**

ПР06. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.

3. Програма навчальної дисципліни Змістовний модуль 1. Теорія ймовірності.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Події та їх види. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки.

Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 3. Повторні незалежні випробування.

Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна формула Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.

Випадкові величини та їх види. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний. Найпростіший потік подій. Дії над випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти). Числові характеристики біноміального та пуассонівського розподілів.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.

Функція розподілу ймовірностей і її властивості. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2]

Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.

Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу; нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення; правило трьох сигм. Закон рівномірного розподілу. Показниковий закон. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 7. Системи випадкових величин.

Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. Густина розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості. Умовні закони розподілу. Залежні і не залежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Система довільного скінченного числа випадкових величин. Кореляційна матриця. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 8. Закон великих чисел.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1,3]

Змістовний модуль 2. Математична статистика

Тема 9. Вступ в математичну статистику.

Вибірковий метод. Задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма). Числові характеристики вибірки. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 10. Статистичне оцінювання.

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x}_r та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для D_r , σ_r , у випадку малої вибірки.

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 11. Перевірка статистичних гіпотез

Статистичні гіпотези та їхні види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію. Параметричні статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу). Критерій однорідності двох вибірок (критерій Смирнова).

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 12. Елементи кореляційного і регресійного аналізу

Поняття стохастичності та статистичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційного та регресійного аналізу. Лінійні емпіричні рівняння парної кореляції. Вибірковий коефіцієнт лінійної кореляції та його властивості. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції та регресії за даними вибірки. Нелінійна парна кореляція. Вибіркове кореляційне відношення та його властивості. Регресійний аналіз: парна та

множинна лінійна регресія.

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

4. Програма навчальної дисципліни Змістовний модуль 1. Теорія ймовірності.

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.

Події та їх види. Класичне означення ймовірності випадкової події. Властивості ймовірностей. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей. Відносна частота випадкової події. Статистична ймовірність. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки.

Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Теореми додавання ймовірностей. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей. Ймовірність появи хоча б однієї події. Ймовірність відбуття тільки однієї події. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Алгоритм розв'язування задач з використанням формул повної ймовірності та Байєса.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 3. Повторні незалежні випробування.

Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна формула Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.

Випадкові величини та їх види. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин: рівномірний, біноміальний, Пуассонівський, геометричний, гіпергеометричний. Найпростіший потік подій. Дії над випадковими величинами. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти). Числові характеристики біноміального та пуассонівського розподілів.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.

Функція розподілу ймовірностей і її властивості. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2]

Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.

Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу; нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання у заданий інтервал; знаходження ймовірності заданого відхилення; правило трьох сигм. Закон рівномірного розподілу. Показниковий закон. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. Розподіл хі-квадрат.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 7. Системи випадкових величин.

Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. Густина розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості. Умовні закони розподілу. Залежні і не залежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Система довільного скінченного числа випадкових величин. Кореляційна матриця. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [1, 2, 4]

Тема 8. Закон великих чисел.

Рекомендована література:

Базова: [1, 2, 3, 5, 6].

Допоміжна: [1, 2, 5].

Інформаційні ресурси: [1,3]

Змістовний модуль 2. Математична статистика

Тема 9. Вступ в математичну статистику.

Вибірковий метод. Задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма). Числові характеристики вибірки. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 10. Статистичне оцінювання.

Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та неповторної). Оцінка генеральної частки для простої вибірки. Середні квадратичні помилки простої вибірки. виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x}_r та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для D_r , σ_r , у випадку малої вибірки.

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 11. Перевірка статистичних гіпотез

Статистичні гіпотези та їхні види. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Потужність критерію. Параметричні статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу). Критерій однорідності двох вибірок (критерій Смирнова).

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

Тема 12. Елементи кореляційного і регресійного аналізу

Поняття стохастичності та статистичної залежності, кореляції та регресії. Основні задачі кореляційного та регресійного аналізу. Лінійні емпіричні рівняння парної кореляції. Вибірковий коефіцієнт лінійної кореляції та його властивості. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції та регресії за даними вибірки. Нелінійна парна кореляція. Вибіркове кореляційне відношення та його властивості. Регресійний аналіз: парна та множинна лінійна регресія.

Рекомендована література:

Базова: [3-6].

Допоміжна: [1, 3, 5].

Інформаційні ресурси: [2-4]

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	усього	Кількість годин			
		денна форма			
		У тому числі			
		л	прак	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірності.					
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	14	2	2		10
Тема 2. Теорема множення і додавання ймовірностей та їх наслідки.	15	4	4		7
Тема 3. Повторні незалежні випробування.	14	2	2		10
Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	13	4	2		7
Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.	13	2	4		7
Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.	11	2	2		7
Тема 7. Системи випадкових величин.	11	2	2		7
Тема 8. Закон великих чисел.	14	2	2		10
Разом за змістовним модулем 1	105	20	20		65
Змістовний модуль 2. Математична статистика					
Тема 9. Вступ в математичну статистику.	11	2	2		7
Тема 10. Статистичне оцінювання.	11	2	2		7
Тема 11. Перевірка статистичних гіпотез.	11	2	2		7
Тема 12. Елементи кореляційного і регресійного аналізу.	12	2	2		8
Разом за змістовним модулем 2	45	8	8		29
Разом	150	28	28		94

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Теорія ймовірності.		
1	Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. План. 1. Події та їх види. 2. Класичне означення ймовірності випадкової події. 3. Властивості ймовірностей. 4. Відносна частота випадкової події. 5. Статистична ймовірність. 6. Операції над подіями (алгебра подій).	2
2	Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки. План. 1. Умовна ймовірність. 2. Теорема множення ймовірностей. 3. Теореми додавання ймовірностей. 4. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. 5. Ймовірність появи хоча б однієї події. 6. Ймовірність відбуття тільки однієї події. 7. Формула повної ймовірності. 8. Формули Байєса.	4
3	Тема 3. Повторні незалежні випробування. План. 1. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи події. 2. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. Інтегральна формула Лапласа. 3. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності.	2
4	Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. План. 1. Випадкові величини та їх види. 2. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. 3. Основні розподіли дискретних (цілочисельних) випадкових величин. 4. Дії над випадковими величинами. 5. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості. 6. Числові характеристики біноміального та пуасонівського розподілів.	4
5.	Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові	2

	<p>характеристики.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функція розподілу ймовірностей і її властивості. 2. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. 3. Числові характеристики неперервних випадкових величин. 	
6	<p>Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу. 2. Закон рівномірного розподілу. 3. Показниковий закон. 4. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. 	2
7.	<p>Тема 7. Системи випадкових величин.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон розподілу ймовірностей двовимірної дискретної випадкової величини. 2. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. 3. Густина розподілу ймовірностей двовимірної випадкової величини та її властивості. 4. Умовні закони розподілу. Залежні і незалежні випадкові величини. 5. Числові характеристики системи двох випадкових величин. 6. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. 	2
8.	<p>Тема 8. Закон великих чисел.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лема та нерівність Чебишева. 2. Теорема Чебишева (стійкість середніх). 3. Теорема Бернуллі (стійкість відносних частот). 4. Центральна гранична теорема Ляпунова. 	2
Змістовний модуль 2. Математична статистика		
9.	<p>Тема 9. Вступ в математичну статистику.</p> <p>План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вибірковий метод. Задачі математичної статистики. 2. Генеральна та вибірка сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. 3. Статистичний розподіл вибірки. 4. Емпірична функція розподілу та її 	2

	<p>властивості.</p> <p>5. Числові характеристики вибірки.</p> <p>6. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп.</p>	
10.	<p>Тема 10. Статистичне оцінювання.</p> <p>План.</p> <p>1. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості.</p> <p>2. Оцінка середньої генеральної для простої вибірки (повторної та безповторної).</p> <p>3. Оцінка генеральної частки для простої вибірки.</p> <p>4. Середні квадратичні помилки простої вибірки.</p> <p>5. Виправлена дисперсія вибіркова.</p> <p>6. Інтервальні статистичні оцінки.</p> <p>7. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x}_T та p для немалих і малих вибірок.</p>	2
11.	<p>Тема 11. Перевірка статистичних гіпотез</p> <p>План</p> <p>1. Статистичні гіпотези та їхні види.</p> <p>2. Статистичний критерій перевірки основної гіпотези.</p> <p>3. Потужність критерію.</p> <p>4. Параметричні статистичні гіпотези.</p> <p>5. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей. Критерій узгодженості Пірсона та Колмогорова (на прикладі перевірки гіпотези про нормальний закон розподілу).</p>	2
12.	<p>Тема 12. Елементи кореляційного і регресійного аналізу</p> <p>План</p> <p>1. Поняття стохастичності та статистичної залежності, кореляції та регресії.</p> <p>2. Основні задачі кореляційного та регресійного аналізу.</p> <p>3. Лінійні емпіричні рівняння парної кореляції.</p> <p>4. Вибірковий коефіцієнт лінійної кореляції та його властивості.</p> <p>5. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції та регресії за даними вибірки.</p> <p>6. Регресійний аналіз: парна та множинна лінійна регресія.</p>	2
	Разом	28

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Теорія ймовірностей.		
1	Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. Мета: формування компетентностей щодо використання основних понять теорії ймовірності для розв'язування задач.	2
2	Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки. Мета: формування компетентностей щодо застосування теорем множення і додавання ймовірностей для розв'язування задач.	4
3	Тема 3. Повторні незалежні випробування. Мета: формування компетентностей щодо застосування формул Бернуллі, формул Лапласа, формули Пуасона для розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	2
4	Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. Мета: формування компетентностей щодо застосування числових характеристик та законів розподілу дискретних випадкових величин, розвиток критичного мислення.	2
5.	Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. Мета: формування компетентностей щодо застосування числових характеристик розподілу неперервних випадкових величин, розвиток критичного мислення.	4
6	Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин. Мета: формування компетентностей щодо застосування основних законів неперервних випадкових величин до розв'язування задач у сфері економіки, розвиток логічного мислення.	2
7.	Тема 7. Системи випадкових величин. Мета: формування компетентностей щодо використання системи випадкових величин до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	2
8.	Тема 8. Закон великих чисел. Мета: формування компетентностей щодо застосування закону великих чисел до розв'язування задач, розвиток критичного мислення.	2
Змістовий модуль 2. Математична статистика		
9.	Тема 9. Вступ в математичну статистику.	2

	Мета: формування компетентностей щодо застосування числових характеристик вибірки, сукупності до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	
10.	Тема 10. Статистичне оцінювання. Мета: формування компетентностей щодо статистичного оцінювання як інструменту розв'язування економічних задач, розвиток логічного мислення.	2
11.	Тема 11. Перевірка статистичних гіпотез. Мета: формування компетентностей використання статистичних критеріїв для розв'язування економічних задач, розвиток логічного мислення.	2
12.	Тема 12. Елементи кореляційного і регресійного аналізу. Мета: формування компетентностей щодо застосування елементів кореляційного і регресійного аналізу до розв'язування задач, розвиток логічного мислення.	2
	Разом	28

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Теорія ймовірності.		
1	Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей. План 1. Властивості ймовірностей. 2. Елементи комбінаторики в теорії ймовірностей. 3. Відносна частота випадкової події. 4. Статистична ймовірність. 5. Операції над подіями (алгебра подій). Діаграми В'єна. Геометрична ймовірність.	10
2	Тема 2. Теореми множення і додавання ймовірностей та їх наслідки. План 1. Умовна ймовірність. 2. Основна властивість подій, які утворюють повну групу. 3. Алгоритми розв'язування задач з використанням теорем додавання та множення ймовірностей. 4. Ймовірність появи хоча б однієї події. 5. Формули Байєса. 6. Алгоритм розв'язування задач з використанням	7

	формул повної ймовірності та Байєса.	
3	<p>Тема 3. Повторні незалежні випробування.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найімовірніше число появи події. 2. Локальна формула Лапласа. Формула Пуассона. 3. Інтегральна формула Лапласа. 4. Алгоритм розв'язування задач для повторних незалежних випробувань. 	10
4	<p>Тема 4. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. 2. Найпростіший потік подій. Дії над випадковими величинами. 3. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості (математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, початкові та центральні моменти). 4. Числові характеристики біноміального та пуассонівського розподілів. 	7
5.	<p>Тема 5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функція розподілу ймовірностей і її властивості. 2. Густина розподілу ймовірностей та її властивості. 3. Числові характеристики неперервних випадкових величин. 	7
6	<p>Тема 6. Основні закони неперервних випадкових величин.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальний закон: імовірнісний зміст параметрів розподілу; 2. Нормальна крива та вплив параметрів розподілу на її форму; ймовірність попадання у заданий інтервал; 3. Знаходження ймовірності заданого відхилення; правило трьох сигм. 4. Гамма-розподіл та розподіл Ерланга. 5. Розподіл хі-квадрат. 	7
7.	<p>Тема 7. Системи випадкових величин.</p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функція розподілу двовимірної випадкової величини та її властивості. 2. Густина розподілу ймовірностей двовимірної 	7

	<p>випадкової величини та її властивості.</p> <ol style="list-style-type: none"> Умовні закони розподілу. Залежні і не залежні випадкові величини. Умовне математичне сподівання. Рівняння регресії. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції. Система довільного скінченного числа випадкових величин. Кореляційна матриця. Нормальний закон розподілу двовимірної випадкової величини. 	
8.	<p>Тема 8. Закон великих чисел. План</p> <ol style="list-style-type: none"> Лема та нерівність Чебишева. Теорема Чебишева (стійкість середніх). Теорема Бернуллі (стійкість відносних частот). Центральна гранична теорема Ляпунова. 	10
Змістовний модуль 2. Математична статистика		
9.	<p>Тема 9. Вступ в математичну статистику. План</p> <ol style="list-style-type: none"> Задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Способи утворення вибіркової сукупності. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (полігон та гістограма). Числові характеристики вибірки. Числові характеристики сукупностей, що складається із груп. 	7
10.	<p>Тема 10. Статистичне оцінювання. План</p> <ol style="list-style-type: none"> Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу та їхні властивості. Оцінка генеральної частки для простої вибірки. виправлена дисперсія вибіркова. Інтервальні статистичні оцінки. Довірчі інтервали для оцінок \bar{x}_r та p для немалих і малих вибірок. Знаходження мінімального обсягу вибірки. Довірчі інтервали для D_r, σ_r, у випадку малої вибірки 	7
11.	<p>Тема 11. Перевірка статистичних гіпотез План</p> <ol style="list-style-type: none"> Статистичний критерій перевірки основної гіпотези. Параметричні статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез про рівність дисперсій нормальних генеральних сукупностей. 	7

	3. Критерій однорідності двох вибірок (критерій Смирнова).	
12.	Тема 12. Елементи кореляційного і регресійного аналізу План 1. Основні задачі кореляційного та регресійного аналізу. 2. Лінійні емпіричні рівняння парної кореляції. 3. Оцінка достовірності емпіричних коефіцієнтів кореляції та регресії за даними вибірки. 4. Нелінійна парна кореляція. 5. Вибіркове кореляційне відношення та його властивості. 6. Регресійний аналіз: парна та множинна лінійна регресія.	8
	Разом	94

8. Методи навчання

Словесні методи – бесіда, лекція.

Наочні методи – ілюстрація, демонстрація.

Індуктивні та дедуктивні методи.

Проблемно-пошукові методи.

Заняття під керівництвом викладача, самостійна робота в аудиторії, самостійна робота вдома.

В умовах карантинних обмежень - інтерактивні дистанційні методи навчання в основі яких лежить цілеспрямована та контрольована інтенсивна самостійна робота студента, який може навчатися в зручному для себе місці, по узгодженому розкладу з викладачами та під керівництвом досвідчених викладачів-наставників (без відвідування Академії у зв'язку з введенням карантину).

9. Методи контролю

1. **Поточний.** Включає в себе теоретичне опитування (до 1,5 балів), розв'язування задач під час практичних занять (до 3 балів).

2. **Модульний контроль.** Модульні самостійні роботи, кожна з яких оцінюється з 6 балів.

3. **Підсумковий** (екзамен). Передбачений в кінці семестру в вигляді екзамену. Проводиться у вигляді класичного іспиту за білетами, які містять два теоретичні та практичні питання. Максимальна оцінка за екзамен – 30 балів.

Політика щодо академічної доброчесності: Усі результати виконаних практичних робіт мають бути власними.

Роботи студентів мають відображати їх власні відповіді, бути їх оригінальними міркуваннями. Неприпустимими є списування, копіювання та втручання в роботу інших студентів, що кваліфікується як прояв академічної

недоброочесності. При виявленні ознак академічної недоброочесності письмова робота студента не зараховується (Положення про академічну доброочесність у НАСОА та Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСОА).

Відповідно до Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСОА та Положення про академічну доброочесність у НАСОА у разі виявлення викладачем порушення студентом норм та правил академічної доброочесності, викладач зобов'язаний застосувати норми п.11.8.3 Положення про внутрішню систему забезпечення якості освіти в НАСОА, зокрема: «повторне проходження оцінювання (тест, контрольна робота, залік, іспит тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента (модуля) освітньої програми».

• **Політика щодо відвідування занять:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховується бали в кінці семестру. За об'єктивних причин (підтверджених документально) дозволяється перескладання.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне опитування та самостійна робота												Екзамен	Сума
ЗМ 1						ЗМ2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	30	100
6	6	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового роботи, практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій для вивчення навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщений на платформі Moodle).
2. Завдання для самоперевірки знань здобувачів (в електронній формі, розміщені на платформі Moodle).
3. Завдання для поточного (модульного) контролю знань з початкової дисципліни та підсумкового контролю знань за результатами вивчення навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені на платформі Moodle).
4. Збірник практичних завдань для самостійного вивчення навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені в репозитарії НАСООА)
5. Методичні рекомендації для виконання практичних, семінарських занять з навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені в репозитарії НАСООА).
6. Методичні рекомендації для самостійної та індивідуальної роботи з навчальної дисципліни (в електронній формі, розміщені в репозитарії НАСООА).

12. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Алілуйко А.М., Дзюбановська Н.В., Єрмоменко В.О., Мартинюк О.М., Шинкарик М.І. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посібник для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. 352 с.
2. Білоцерківський О.Б. Теорія ймовірностей і математична статистика: практикум для студентів спец. 076 "Підприємництво, торгівля та біржова діяльність". Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків: Друкарня Мадрид, 2018. 169 с.
3. Васильків І. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 356 с.
4. Зайцев Є.П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Базовий курс з індивідуальними завданнями К., Алерта, 2017. 440 с.
5. Найко Д.А., Шевчук О.Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. 384 с.
6. Тюрин О.В. Ахмеров О.Ю. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, Екон-прав. ф-т, НДІ фізики. Одеса ОНУ, 2019. 168 с.

Допоміжна

1. Вигоднер І.В. Білоусова Т. П., Ляхович Т. П. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Херсон. нац. техн. ун-т. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 332 с
2. Єрмоменко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Методичні вказівки до вивчення розділу «Теорія ймовірностей» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей, 2019. 84 с.

3. Єрйоменко В. О., Шинкарик М.І., Мартинюк О. М., Березька К.М., Пласконь С.А., Сенів Г.В., Дзюбановська Н.В. Методичні вказівки до вивчення розділу «Математична статистика» дисципліни ТІМС для студентів всіх спеціальностей, 2019. 116 с.

4. D. Forsyth. Probability and statistics for computer Science. – Springer International Publishing. – 2018. – 367 p.

5. Янцевич А.А. Дьячкова О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб.: у 2 ч. Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. Ч. 1: Теорія ймовірностей. 2018. 211 с.

6. Янцевич А.А. Дьячкова О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб.: у 2 ч. Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2018. Ч. 2 : Математична статистика. 2018. 151 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Онлайн-платформа для допомоги студентам та викладачам «Higher School Mathematics Teacher». Режим доступу: <http://formathematics.com/>
2. Крамаренко Т. Г. Теорія ймовірностей та математична статистика : електронний навчальний курс. <http://moodle.krpd.edu.ua/>
3. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «Udemy<https://www.udemy.com/>». Режим доступу: [//www.udemy.com/](https://www.udemy.com/)
4. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «Coursera<https://www.coursera.org/>». Режим доступу: [//www.coursera.org/](https://www.coursera.org/)
5. Міжнародна платформа для онлайн-навчання «edX». Режим доступу: <https://www.edx.org/>