

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор навчально-методичної роботи
Каріна НЕМАЦКАЛО



Теорія ймовірностей та математична статистика

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань **07 Управління та адміністрування**
Спеціальність **072 Фінанси, банківська справа та страхування**
Освітній рівень **перший (бакалаврський)**
Освітня програма **Фінанси і кредит**

Статус дисципліни **обов'язкова**
Мова викладання, навчання та оцінювання **українська**

Завідувач кафедри
вищої математики та
економіко-математичних методів



Людмила МАЛІЯРЕЦЬ

Харків
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*
Протокол № 7 від 21.12.2022 р.

Розробник:

Яловега І. Г., канд. тех. наук,
доц. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

| Навчальний рік | Дата засідання кафедри – розробника РПНД | Номер протоколу | Підпис завідувача кафедри |
|----------------|--|-----------------|---------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Анотація навчальної дисципліни

У будь-якій області людської діяльності мають місце випадкові явища, які не дозволяють здійснити точний прогноз результатів цієї діяльності. Теорія ймовірностей та математична статистика вивчають закономірності випадкових явищ, що допомагає людині приймати рішення в умовах невизначеності задля досягнення поставлених цілей. Особливо це є важливим при дослідженні економічних процесів.

Теорію ймовірностей можна описово визначити як математичну теорію випадкових явищ, і фактично вона є теоретичною базою для математичної статистики. У свою чергу математична статистика є розділом математики, що присвячений математичним методам систематизації, обробки і використання статистичних даних для наукових і практичних висновків. Методи математичної статистики використовуються при розв'язанні багатьох задач планування, ціноутворення, управління та організації різних процесів тощо. Насправді зараз складно сказати, де не використовуються методи математичної статистики, однак однією з найважливіших сфер їх використання є економіка. Використання цих методів дозволяє за результатами спостережень масових явищ скласти уявлення про можливі закономірності, яким підпорядковані ці явища і передбачити умови їх появи.

Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні цілісної системи теоретичних знань математичного апарату теорії ймовірностей та математичної статистики для розв'язування задач у професійній діяльності; розвитку аналітичного мислення та навиків моделювання соціально-економічних задач. Основними завданнями вивчення дисципліни є оволодіння математичних методів, на яких базуються дисципліни старших курсів; наукове обґрунтування застосування основних понять теорії ймовірності та математичної статистики; відображення міжпредметних зв'язків математичної дисципліни з економічними дисциплінами; сприяння процесу професійного самовизначення через вивчення і розуміння теорії ймовірності та математичної статистики.

Характеристика навчальної дисципліни

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Курс | 1 |
| Семестр | 2 |
| Кількість кредитів ECTS | 5 |
| Форма підсумкового контролю | Іспит |

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

| Пререквізити | Постреквізити |
|---------------------|---|
| Вища математика | Дослідження операцій і методи оптимізації |
| | Економетрика |
| | Статистика |
| | Фінанси |

Компетентності та результати навчання за дисципліною

| Компетентності | | Програмні результати навчання |
|---|---|---|
| Загальні компетентності | Спеціальні (фахові) компетентності | |
| ЗК05. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій | - | ПР05. Володіти методичним інструментарієм діагностики стану фінансових систем (державні фінанси, у т.ч. бюджетна та податкова системи, фінанси суб'єктів господарювання, фінанси домогосподарств, фінансові ринки, банківська система та страхування) |
| ЗК05. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій | СК06. Здатність застосовувати сучасне інформаційне та програмне забезпечення для отримання та обробки даних у сфері фінансів, банківської справи та страхування | ПР08. Застосовувати спеціалізовані інформаційні системи, сучасні фінансові технології та програмні продукти |
| - | СК04. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач | ПР09. Формувати і аналізувати фінансову звітність та правильно інтерпретувати отриману інформацію |

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Ймовірність події

1.1. Основні поняття теорії ймовірності. Стохастичний експеримент, простір елементарних подій. Випадкові події, їх класифікація та операції над ними. Алгебра подій, діаграми Ейлера-Венна.

1.2. Кількісна оцінка можливості подій. Ймовірність події. Частота, відносна частота та ймовірність. Статистичне (або стохастичне) означення ймовірності. Класична схема випробувань. Класична формула обчислення ймовірності.

Тема 2. Елементи комбінаторики. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація

2.1. Елементи комбінаторики. Принцип додавання комбінацій. Принцип добутку комбінацій. Упорядкована та неупорядкована множини. Перестановки, розміщення, сполучення (комбінації).

2.2. Основні теореми теорії ймовірностей. Дискретний ймовірнісний простір. Теорема про ймовірність протилежної події. Теорема додавання ймовірностей. Умовна ймовірність. Формула для обчислення умовної ймовірності. Теорема ймовірностей. Теорема ймовірностей для незалежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події.

Тема 3. Формула повної ймовірності, формула Байєса. Схема незалежних випробувань

3.1. *Формула повної ймовірності, формула Байєса.* Повна група подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

3.2. *Схема незалежних випробувань.* Формула Бернуллі.

Тема 4. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація. Дискретна випадкова величина, числові характеристики. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини

4.1. *Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація.* Означення випадкової величини. Дискретні випадкові величини, властивості. Закон розподілу ймовірності дискретної випадкової величини, таблиця розподілу дискретної випадкової величини. Багатокутник розподілу ймовірностей. Функція розподілу ймовірностей та її властивості. Основні властивості функції розподілу ймовірностей.

4.2. *Основні числові характеристики дискретної випадкової величини.* Математичне сподівання дискретної випадкової величини. Властивості математичного сподівання. Дисперсія дискретної випадкової величини. Властивості дисперсії. Середньоквадратичне відхилення дискретної випадкової величини. Мода, медіана.

4.3. *Основні закони розподілу дискретної випадкової величини.* Біноміальний, геометричний, гіпергеометричний закони. Основні числові характеристики.

Тема 5. Незалежність дискретних випадкових величин та операції над ними.

Багатовимірні дискретні випадкові величини

5.1. *Незалежність дискретних випадкових величин та операції над ними.* Незалежні випадкові величини. Дії над дискретними випадковими величинами.

5.2. *Багатовимірні дискретні випадкові величини.* Означення багатовимірної дискретної випадкової величини. Функція розподілу багатовимірної дискретної випадкової величини та її властивості. Закон розподілу. Щільність розподілу багатовимірної дискретної випадкової величини та її властивості.

Тема 6. Неперервна випадкова величин, числові характеристики. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини

6.1. *Неперервні випадкові величини.* Означення неперервної випадкової величини. Функція розподілу ймовірностей. Функція щільності розподілу ймовірностей.

6.2. *Основні числові характеристики неперервної випадкової величини.* Математичне сподівання, дисперсія, середньоквадратичне відхилення, мода, медіана, центральний момент порядку $n \in \mathbb{N}$, асиметрія, коефіцієнт асиметрії, ексцес, нормований коефіцієнт ексцесу неперервної випадкової величини.

6.3. *Основні закони розподілу неперервної випадкової величини.* Рівномірний експоненціальний (або показниковий), нормальний (або Гаусів) розподіли, гамма-розподіл, розподіли χ^2 («хи-квадрат»), Стьюдента, Фішера-Снедекора.

Змістовий модуль 2. Математична статистика

Тема 7. Задачі математичної статистики. Первинне опрацювання статистичних даних. Дискретний та неперервний варіаційні ряди розподілу.

7.1. *Задачі математичної статистики.* Перша та друга задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Повторна та неповторна вибірки. Репрезентативна вибірка. Приклади економічних задач, що приводять до необхідності використання методів математичної статистики.

7.2. *Первинне опрацювання статистичних даних.* Розподіл частот. Варіанти, частоти та відносні частоти, варіювання, ранжування, розмах вибірки. Дискретний варіаційний ряд розподілу. Інтервальний варіаційний ряд. Графічні представлення дискретного та неперервного варіаційних рядів. Гістограма частот (відносних частот). Полігон частот (відносних частот). Вибіркова оцінка щільності ймовірності. Емпірична функція розподілу.

Тема 8. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки

8.1. *Числові характеристики варіаційного ряду: вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, середньоквадратичне відхилення, мода і медіана.* Означення статистичних оцінок параметрів генеральної сукупності. Точкові оцінки.

Тема 9. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки. Перевірка статистичних гіпотез

9.1. *Інтервальні оцінки.* Точність оцінки. Надійність (або довірча ймовірність). Довірчий інтервал. Означення інтервальної оцінки. Інтервальні оцінки математичного сподівання нормального розподілу. Типи задач на інтервальні оцінки математичного сподівання.

9.2. *Перевірка статистичної гіпотези про закон розподілу.* Означення статистичної гіпотези. Параметрична, нульова, альтернативна гіпотези. Критерій для перевірки гіпотези. Критерій згоди. Помилки першого та другого роду. Рівень значущості, потужність критерію.

Тема 10. Елементи теорії кореляції. Кореляційна залежність. Коваріація, коефіцієнт кореляції, парний коефіцієнт детермінації. Рангова кореляція

10.1. *Поняття функціональної та статистичної залежностей. Кореляційна залежність.* Пряма, зворотна, лінійна, нелінійна залежності. Однофакторні та багатофакторні кореляційні зв'язки. Коефіцієнт кореляції, коваріація. Лінійний коефіцієнт кореляції. Якісні характеристики кореляційного зв'язку. Парний коефіцієнт детермінації.

10.2. *Рангова кореляція.* Таблиця оцінки рангової кореляції. Вивчення структури досліджуваних об'єктів; перевірка сукупної узгодженості ознак та умовне ранжування об'єктів за ступенем тісноти зв'язку кожної з них з іншими ознаками; побудова єдиного групового впорядкування об'єктів. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Коефіцієнт рангової кореляції Кендалла.

Тема 11. Елементи регресійного аналізу. Рівняння лінійної парної регресії (лінійної однофакторної регресії)

11.1. *Елементи регресійного аналізу.* Основна задача регресійного аналізу. Парна, множинна регресія. Рівняння лінійної парної регресії (лінійної однофакторної регресії). Діаграма розсіяння.

Тема 12. Елементи дисперсійного аналізу

12.1. *Однофакторний дисперсійний аналіз.* Фактор, рівень фактора, відгук. Форма таблиці спостережень при проведенні однофакторного дисперсійного аналізу. Модель однофакторного дисперсійного аналізу. Критерії для перевірки гіпотез щодо моделей однофакторного дисперсійного аналізу. Висновок (економічна інтерпретація) про вплив фактора на досліджувану ознаку.

12.2. *Двофакторний дисперсійний аналіз.* Таблиця даних двофакторного аналізу. Основна модель двофакторного дисперсійного аналізу. Перевірка гіпотез щодо моделей двофакторного дисперсійного аналізу.

Перелік практичних, лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці «Рейтинг-план навчальної дисципліни».

Методи навчання та викладання

Методи, що застосовуються під час викладання навчальної дисципліни «Вища математика», спрямовані на формування визначених компетентностей. Словесні (лекції), наочні (демонстрація), практичні (вправи, досліди) методи, тобто методи за джерелом знань (передача та сприйняття навчальної інформації), застосовуються упродовж усього часу викладання дисципліни. Під час лекцій, практичних та лабораторних занять передбачається використання пояснювально-ілюстративного (1 – 12 теми), репродуктивного методів із застосуванням елементів проблемного викладу (1 – 12 теми), а також дослідницького та евристичного методів (1 – 12 теми). З метою активізації та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовуються презентації (під час лекцій 1 – 12 теми), а також індивідуальна дослідницька робота, результатом якої є підготовка самостійної творчої роботи.

Порядок оцінювання результатів навчання

ХНЕУ імені Семена Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання. Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів під час вивчення навчальної дисципліни враховує види занять, що згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, а також виконання студентами самостійної роботи. Оцінювання сформованих у студентів компетентностей здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Контрольні заходи містять:

поточний контроль, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять та лабораторних робіт і оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, становить 35 балів);

модульний контроль, що здійснюють у формі колоквиуму з урахуванням поточного контролю за відповідним змістовим модулем, має на меті інтегральне оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що здійснюють у формі семестрового екзамену, відповідно до графіка навчального процесу.

Оцінювання знань студента під час практичних і лабораторних занять проводиться за такими критеріями: розуміння, ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії; арифметична правильність виконання індивідуальних завдань; самостійність виконання роботи; грамотність подачі матеріалу; використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ; оформлення роботи.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на практичних та лабораторних заняттях.

Максимально упродовж семестру за успішне виконання 2 блоків домашніх завдань студент отримує 10 балів, 2 блоків лабораторних робіт – 11 балів, 2 письмових контрольних робіт – 18 балів, 2 колоквиумів – 14 балів та самостійної творчої роботи – 7 балів.

Домашні завдання складаються з вправ, подібних до розв'язаних на практичних заняттях, 2 домашні завдання – кожне максимально оцінюється у 5 балів. Упродовж семестру студенти виконують 2 лабораторні роботи – перша лабораторна робота максимально оцінюється в 5 балів, друга – в 6 балів. Лабораторні роботи виконуються на лабораторних заняттях і складаються з розв'язання завдань, використовуючи програмне забезпечення *MSExcels*. Упродовж семестру студенти проходять тестування з теоретичних питань у формі

колоквіумів, кількість яких дорівнює 2 (1 – 5 теми та 6 – 11 теми відповідно) і кожен з яких максимально оцінюється у 7 балів. Оцінювання практичних навиків проводиться у формі письмових контрольних робіт, кількість яких упродовж семестру дорівнює двом (1 – 6 теми, 7 – 12 теми відповідно), і кожна з яких максимально оцінюється у 9 балів. Самостійна творча робота виконується студентами за бажанням, готується упродовж семестру та захищається у формі доповіді з підготовленою презентацією. Максимальний бал за захист самостійної творчої роботи складає 7 балів.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 5 практичних ситуацій (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної «Відомості обліку успішності».

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60.

Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: «60 і більше балів – зараховано», «59 і менше балів – не зараховано» та заноситься у залікову «Відомість успішності» навчальної дисципліни.

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці «Рейтинг-план навчальної дисципліни».

Рейтинг-план навчальної дисципліни

| Тема | Форми та види навчання | Форми оцінювання | Макс. бал | |
|---------------|---|--|------------------|---|
| Тема 1 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Ймовірність події | - | - |
| | Практичне заняття | Практичне заняття 1. Основні поняття теорії імовірності. Стохастичний експеримент, простір елементарних подій. Випадкові події, їх класифікація та операції над ними. Алгебра подій, діаграми Ейлера-Венна | - | - |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |
| Тема 2 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 2. Елементи комбінаторики. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація | - | - |
| | Практичне заняття | Практичне заняття 2. Обчислення ймовірності подій. Класичне означення ймовірності подій. Елементи комбінаторики. Перестановки, розміщення, сполучення | - | - |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |
| Тема 3 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 3. Формула повної ймовірності, формула Байєса. Схема незалежних випробувань | - | - |
| | Практичне заняття | Практичне заняття 3. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація. Ймовірність появи хоч би однієї події. Формула повної ймовірності. Формула Байєса | - | - |

| | | | | |
|---------------|---|--|----------------------|---|
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | Домашнє завдання | 5 |
| Тема 4 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 4. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація. Дискретна випадкова величина, числові характеристики. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини | - | - |
| | Практичне заняття | Практичне заняття 4. Схема повторних незалежних випробувань. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Багатокутник розподілу ймовірностей. Функція розподілу ймовірностей та її властивості | - | - |
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |
| Тема 5 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 5. Незалежність дискретних випадкових величин та операції над ними. Багатовимірні дискретні випадкові величини | - | - |
| | Лабораторне заняття | Лабораторне заняття 1. Дискретна випадкова величина, числові характеристики. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини. Незалежність дискретних випадкових величин та операції над ними | Лабораторна робота 1 | 5 |
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |

| | | | | |
|--------|---|---|-------------------------------|---|
| Тема 6 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 6. Неперервна випадкова величин, числові характеристики. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини | - | - |
| | Практичне заняття | Практичне заняття 5. Неперервна випадкова величина, числові характеристики. Щільність та функція розподілу неперервної випадкової величини, їх властивості. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин (рівномірний, показниковий, нормальний) та їх властивості | Письмова контрольна робота №1 | 9 |
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |
| Тема 7 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 7. Задачі математичної статистики. Первинне опрацювання статистичних даних. Дискретний та неперервний варіаційні ряди розподілу | Колоквіум №1 | 7 |
| | Лабораторне заняття | Лабораторне заняття 2. Первинне опрацювання статистичних даних. Дискретний та неперервний варіаційні ряди розподілу | - | - |
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |
| Тема 8 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 8. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Точкові оцінки | - | - |
| | Лабораторне заняття | Лабораторне заняття 3. Графічні представлення дискретного та неперервного варіаційних рядів. Емпірична функція розподілу. Точкові оцінки | Домашнє завдання | 5 |

| | | | | |
|----------------|---|---|-------------------------------|---|
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. | - | - |
| Тема 9 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 9. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки. Перевірка статистичних гіпотез | - | - |
| | Лабораторне заняття | Лабораторне заняття 4. Інтервальні оцінки. Перевірка статистичних гіпотез | - | - |
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою | Самостійна творча робота | 7 |
| Тема 10 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 10. Елементи теорії кореляції. Кореляційна залежність. Коваріація, коефіцієнт кореляції, парний коефіцієнт детермінації. Рангова кореляція | - | - |
| | Лабораторне заняття | Лабораторне заняття 5. Елементи теорії кореляції. Кореляційна залежність. Коваріація, коефіцієнт кореляції, парний коефіцієнт детермінації. Рангова кореляція | - | - |
| | <i>Самостійна робота</i> | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - |
| Тема 11 | <i>Аудиторна робота</i> | | | |
| | Лекція | Лекція 11. Елементи регресійного аналізу. Рівняння лінійної парної регресії (лінійної однофакторної регресії) | Письмова контрольна робота №2 | 9 |
| | Лабораторне заняття | Лабораторне заняття 6. Елементи регресійного аналізу. Рівняння лінійної парної регресії (лінійної однофакторної регресії) | Лабораторна робота 2 | 6 |

| Самостійна робота | | | | | |
|--------------------------|---|--|--------------|-----|--|
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання | - | - | |
| Аудиторна робота | | | | | |
| Тема 12 | Лекція | Лекція 12. Елементи дисперсійного аналізу | Колоквіум №2 | 7 | |
| | Практичне заняття | Практичне заняття 6. Елементи дисперсійного аналізу | - | - | |
| | Самостійна робота | | | | |
| | Питання та завдання до самостійного опрацювання | Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою | - | - | |
| Іспит | | | | 40 | |
| Разом | | | | 100 | |

Рекомендована література

Основна

1. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей /Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, С. С. Лебедєв // Мультимедійне видання. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4821>

2. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум [Електронний ресурс] / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (9,34 МБ). – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 320 с.

Додаткова література

3. Барковський В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. Барковський, Н. Барковська, О. Лопатін. – Київ : Центр навчальної літератури, 2019. – 424 с.

4. Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика: практикум для студентів / О. Б. Білоцерківський. – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – 170 с.

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

6. Найко Д. А. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д. А. Найко, О. Ф. Шевчук. – Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2020. – 384 с.

7. Тюрин О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. / О. В. Тюрин, О. Ю. Ахмеров. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2018. – 170 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

8. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Сторінка курсу на платформі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4175>

9. Швець, В. Т. Теорія ймовірностей і математична статистика [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Швець В. Т. – Одеса, 2018. – 218 с. – Режим доступу: <https://card-file.onaft.edu.ua/handle/123456789/4745>