

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої  
освіти**

*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*

**Кафедра вищої та прикладної математики**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою

(пост. п. 12 від 08 » 08 2020 р.)

Ректор



А.А. Мазаракі

**ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА /  
HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS**

**ПРОГРАМА/  
COURSE SUMMARY**

**Київ 2020**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ  
заборонено**

Автор: Т.В. КОВАЛЬЧУК, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри вищої та  
прикладної математики 30 червня 2020 р., протокол №22

Рецензенти: О.К. ЩЕТИНІНА, доктор фіз.-мат. наук, проф.,  
О.В. ФОМІНА, доктор економ. наук, доц.

**ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА /**

**HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

## Вступ

Запропонована програма дисципліни «Вища та прикладна математика» призначена для студентів освітнього ступеня «молодший бакалавр» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» спеціальності 071 «Облік і оподаткування».

Програму підготовлено відповідно до Стандарту вищої освіти КНТЕУ із зазначеної спеціальності та відповідної освітньо-професійної програми підготовки молодших бакалаврів КНТЕУ

Програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як обов'язкової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

### ***1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ***

**Метою** вивчення дисципліни є формування системи теоретичних знань і практичних навичок з основ математичного апарату та інструментарію, який використовується для розв'язування економічних задач; розвиток логічного мислення і вміння оперувати абстрактними об'єктами, застосовувати математичні методи для аналізу, прогнозу і планування у різних соціально-економічних процесах, прийнятті управлінських рішень.

**Предметом** вивчення дисципліни “Вища та прикладна математика” є загальні математичні властивості та закономірності, необхідні для аналізу економічних проблем як теоретичного, так і прикладного характеру, методи систематизації, опрацювання і аналізу масових статистичних даних.

#### **Завдання вивчення дисципліни:**

- оволодіння основами математичного апарату;
- набуття необхідного набору компетентностей, що відповідають спеціальності студента і забезпечують його конкурентоспроможність на ринку праці;
- розвиток алгоритмічного і логічного мислення;
- вироблення вміння сформулювати реальну прикладну задачу і побудувати її математичну модель.

## **2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ОBOB'ЯЗKОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

У структурно-логічній схемі підготовки молодших бакалаврів зі спеціальності “Облік і оподаткування” навчальна дисципліна “Вища та прикладна математика” спирається на знання шкільного курсу математики.

## **3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Дисципліна «Вища та прикладна математика», забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідною освітньо-професійною програмою:

**«Облік і оподаткування» (ОС молодший бакалавр)**

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
ЗК 01	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	1-7
ЗК 02	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	1, 2, 3, 4, 5
ЗК 03	Здатність працювати в команді.	4, 6
ЗК 04	Здатність працювати автономне.	2, 3, 5
ЗК 08	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.	1-17
ЗК 09	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово	1-17
ЗК 12	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.	1-17
ЗК 13	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	16, 17
<i>Фахові компетентності за освітньою програмою</i>		
СК 02	Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері обліку та оподаткування	1-17

<i>Програмні результати навчання за освітньою програмою</i>		
ПР 14	Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.	1, 2, 8,17
ПР 16	Володіти та застосовувати знання державної та іноземної мови для формування ділових паперів і спілкування у професійній діяльності.	1-17

## **4. Зміст дисципліни**

### **Тема 1. Математика як засіб дослідження економічних задач**

Моделювання в економіці і його використання у розвитку і формалізації економічної теорії. Математичний апарат як важливий інструмент економічного аналізу, організації і управління, невід’ємна складова ефективної економічної, фінансової, торговельної діяльності. Взаємозв’язок дисципліни “Вища та прикладна математика” з іншими дисциплінами математичного та економічного спрямування. Приклади застосування математики в економічній діяльності підприємств (балансові моделі, задачі фінансової математики, ймовірнісні методи в пенсійному страхуванні, оцінка результатів маркетингових експертних досліджень, оптимізація параметрів системи масового обслуговування клієнтів). Функції і графіки в економічному моделюванні (функції попиту та пропозиції, виробничі функції, модель встановлення рівноважної ціни).

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 2, 5, 6.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 2. Елементи лінійної алгебри**

Матриці та дії з ними. Матричне представлення даних в економіці. Визначники. Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця. Практичні способи обчислення визначників. Поняття невиродженої матриці. Обернена матриця. Ранг матриці. Елементарні перетворення матриць. Арифметичний  $n$ -мірний векторний простір. Базис і ранг системи векторів. Власні вектори та власні значення матриці. Квадратичні форми. Дії з матрицями в електронних таблицях Excel.

Поняття системи лінійних рівнянь. Розв’язування систем  $n$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими. Формули Крамера. Розв’язування систем  $n$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими за допомогою оберненої матриці. Розв’язування систем  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі про сумісність системи лінійних рівнянь.

Системи лінійних однорідних рівнянь. Розв'язування систем в оболонці електронних таблиць.

Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки (використання алгебри матриць в задачах менеджменту і маркетингу: витрати сировини та робочого часу при виготовленні продукції, кредитування підприємств, реалізація і розподіл продукції і т.п.; приклади економічних задач, що зводяться до систем лінійних рівнянь, лінійний аналіз міжгалузевого балансу, проблема продуктивності моделі Леонт'єва, модель міжнародної торгівлі).

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 2, 5, 6.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії**

Вектори на площині і у просторі. Дії над векторами. Координати вектора. Модуль вектора. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Умови колінеарності і компланарності векторів. Координати точки поділу. Скалярний добуток векторів та його властивості. Простір товарів, вектор цін.

Лінії на площині. Основні поняття. Різні види рівняння прямої. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Лінійні функції попиту і пропозиції, встановлення рівноважної ціни. Бюджетна множина. Застосування лінійної функціональної залежності в економічних моделях. Аналітична геометрія у просторі.

Найважливіші криві другого порядку. Рівняння кола. Еліпс. Дослідження форми еліпса. Ексцентриситет еліпса. Гіпербола. Дослідження форми гіперболи. Ексцентриситет гіперболи. Парабола. Дослідження форми параболи. Загальне рівняння ліній другого порядку. Економічні задачі, пов'язані з використанням кривих другого порядку.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 2, 5, 6.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 4. Вступ до математичного аналізу**

Множини. Дійсні числа. Числові проміжки, окіл точки. Поняття про функцію. Графік функції. Способи задання функції. Основні характеристики функції (обмеженість і необмеженість, парність і

непарність, зростання та спадання, монотонність). Обернена функція. Складна функція. Основні елементарні функції та їх графіки. Побудова графіків функцій методом перетворення. Графіки в економічному моделюванні (функція споживання і лінія бюджетного обмеження, криві попиту і пропозиції, функції Торнквіста, графіки залежності витрат і доходу від обсягу виробництва).

Числова послідовність. Границя числової послідовності. Границя функції в точці. Односторонні границі. Границя функції для  $x \rightarrow \infty$ . Нескінченно великі і нескінченно малі функції. Означення і основні теореми. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границі. Павутинна модель ринку. Комп'ютерне знаходження границь.

Неперервність функції в точці, на інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями. Класифікація точок розриву. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій. Економічна інтерпретація неперервності. Деякі функціональні залежності, що використовуються в економіці.

### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 2, 5, 6.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

## **Тема 5. Основи диференціального числення**

Економічні задачі, що розв'язуються методами диференціального числення. Означення похідної. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Похідна функції, заданої неявно.

Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми першого диференціала. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбниція. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала.

Умови зростання і спадання функції на проміжку. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Опуклість та угнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.

Застосування похідних в економічних розрахунках (граничні показники в мікроекономіці: гранична собівартість продукції, граничний доход, граничні витрати тощо; гранична схильність до споживання та збереження в макроекономічній моделі національного доходу, максимізація прибутку, аналіз витрат, закон спадної ефективності виробництва. оптимізація оподаткування підприємств, еластичність

функції, еластичність попиту і пропозиції, застосування еластичності в економічному аналізі, принцип акселерації).

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 2, 5, 6.

Додатковий: 8, 9, 19, 22, 24.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 6. Функції декількох змінних**

Приклади функцій декількох змінних, що застосовуються в економіці. Функція двох змінних, область її визначення. Графічне зображення функції двох змінних. Лінії рівня. Лінія та поверхня байдужості в економічній теорії споживання. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних. Деякі функції багатьох змінних, що використовуються в задачах економіки. Частинні похідні першого порядку. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал функції. Економічний зміст частинних похідних

Необхідні умови екстремуму функції декількох змінних. Достатні умови екстремуму функції декількох змінних. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.

Поняття про емпіричні формули. Метод найменших квадратів.

Приклади застосування функцій багатьох змінних в задачах економіки (оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку, знаходження максимальної корисності). Аналіз економічних задач за допомогою виробничих функцій. Частинні еластичності, норми заміщення. Оптимізація прибутку від виробництва товарів різних видів.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 3, 5.

Додатковий: 8, 9, 19, 22, 24.

Інтернет-ресурси: 26, 27, 29.

### **Тема 7. Невизначений інтеграл**

Поняття невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів. Метод безпосереднього інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі і метод інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів. Тригонометричні підстановки. Інтегрування за допомогою комп'ютера.



### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 3, 5.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

## **Тема 8. Визначений інтеграл**

Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. Геометричний зміст визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниці. Властивості визначеного інтеграла. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Поняття про невластні інтеграли. Поняття про подвійний інтеграл. Дослідження збіжності інтегралів.

Застосування визначеного інтеграла в задачах економіки (знаходження загальних та середніх величин за відомими граничними величинами, знаходження обсягу виробленої продукції, надлишок (додатковий вииграш) споживача, аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренця, застосування інтегралів у фінансових розрахунках). Поняття про кратні інтеграли.

### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 3, 5.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

## **Тема 9. Диференціальні рівняння та їх застосування в моделях економічної динаміки**

Економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь (модель накопичення капіталу, модель демографічного процесу, модель рівноважного зростання випуску продукції).

Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. Задача Коші. Теорема про існування та єдиність розв'язку диференціального рівняння першого порядку, частинний та загальний розв'язки. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі.

Диференціальні рівняння другого порядку, основні поняття. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки (модель Еванса встановлення рівноважної ціни, модель

зростання для постійного темпу приросту, модель росту в умовах конкуренції, макроекономічні моделі динаміки національного доходу, модель ринку з прогнозованими цінами). Поняття про системи лінійних диференціальних рівнянь.

Поняття про різницеві рівняння. Застосування різницевих рівнянь в економіці: модель ринку із запізненням збуту, ринкова модель з запасами, динамічна модель Леонтьєва. Модель Самуельсона-Хікса.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 3, 5.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 10. Ряди**

Числовий ряд. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності додатних рядів (ознака порівняння рядів, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші).

Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбниця.

Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневому ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряди Тейлора та Маклорена. Розвинення в ряд елементарних функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 3, 5.

Додатковий: 8, 9, 19, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 11. Елементи фінансової математики**

Роль фінансово-економічних розрахунків у забезпеченні ефективності і оптимізації фінансової діяльності. Вартість грошей у часі та її використання у фінансовій діяльності. Нарощення і дисконтування за схемами простих і складних відсотків.

Принцип фінансової еквівалентності зобов'язань і застосування його при зміні умов контрактів. Суть інфляції та необхідність її врахування при проведенні фінансової операції. Показники інфляції. Визначення реальної дохідності вкладів і кредитних операцій.

Грошові потоки, їх характеристика. Види фінансових рент. Визначення теперішньої (поточної) та нарощеної (майбутньої) вартості простої ренти постнумерандо і простої ренти пренумерандо.

Фінансові критерії оцінки ефективності інвестицій. Основні показники ефективності інвестиційних проектів: чиста поточна вартість, внутрішня норма дохідності, термін окупності, індекс рентабельності, їх переваги і недоліки. Методика фінансово-інвестиційних розрахунків у MS Excel.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 2, 4, 6.

Додатковий: 10, 11, 12, 15, 17.

Інтернет-ресурси: 25, 28, 31, 32.

### **Тема 12. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей**

Поняття стохастичного експерименту, його роль і місце при моделюванні соціально-економічних та природничих процесів. Предмет теорії ймовірностей. Простір елементарних подій. Операції над подіями. Класичне означення ймовірності. Аксиоми теорії ймовірностей та їх наслідки. Статистичне означення ймовірності. Теореми додавання ймовірностей. Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність події. Теореми множення ймовірностей подій. Використання основних теорем для оцінки надійності роботи деяких систем. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Застосування основ теорії ймовірностей в актуарних розрахунках: оцінка ризиків функціонування економічних моделей за критеріями Байєса і Гурвіца, аналіз та оцінка ймовірності банкрутства підприємств торгівлі.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5.

Додатковий: 13, 14, 20, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

### **Тема 13. Повторні незалежні випробування**

Схема незалежних повторних випробувань. Формула Бернуллі. Найвірогідніше число подій. Локальна теорема Муавра - Лапласа. Інтегральна теорема Муавра - Лапласа. Теорема Бернуллі. Теорема Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу. Приклади застосування схеми Бернуллі у задачах управління та страхування.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5.

Додатковий: 13, 14, 20, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

**Тема 14. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин**

Означення випадкових величин та їх класифікація. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості. Числові характеристики розподілу. Основні розподіли дискретних випадкових величин, які найчастіше зустрічаються при дослідженні соціально-економічних явищ: біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл, розподіл Пуассона. Означення неперервних випадкових величин. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості. Абсолютно неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин. Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики. Показниковий закон розподілу. Гамма-розподіл. Нормальний закон розподілу ймовірностей, його стандартне подання та місце в дослідженні економічних процесів. Розподіли Хі-квадрат, Стьюдента та Фішера, їх зв'язок зі стандартним нормальним розподілом. Поняття багатовимірної випадкової величини і закон її розподілу. Система двох дискретних випадкових величин, числові характеристики. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Умовні закони розподілу системи двох дискретних випадкових величин та їх числові характеристики. Функція розподілу ймовірностей системи двох випадкових величин та її властивості. Щільність ймовірностей системи двох випадкових величин та її властивості.

Приклади застосування стандартних розподілів у типових задачах економічної діяльності: прийняття рішень в умовах невизначеності; аналіз ризиків за допомогою середніх квадратичних відхилень; застосування закону Пуассона до задач теорії надійності; застосування законів розподілу неперервних випадкових величин у діяльності менеджера страхової компанії.

**Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5.

Додатковий: 13, 14, 20, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

## **Тема 15. Закон великих чисел та граничні теореми**

Збіжність за ймовірністю та майже напевно. Нерівності Маркова та Чебишева. Закони великих чисел та умови їх виконання. Оцінки відхилень статистичних частот за законом великих чисел Я.Бернуллі. Збіжність за ймовірністю та збіжність за розподілом. Центральна гранична теорема. Теорема Ляпунова.

Приклади застосування закону великих чисел та центральної граничної теореми у задачах контролю якості продукції, задачах масового обслуговування, страхування, маркетингових дослідженнях.

### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5.

Додатковий: 13, 14, 20, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27.

## **Тема 16. Елементи математичної статистики**

Аналіз та прогнозування функціонування соціально-економічних об'єктів на основі статистичних даних їх діяльності.

Основні положення вибіркового методу. Статистичний розподіл вибірки та її числові характеристики. Емпірична функція розподілу. Полігон частот та гістограма. Визначення числових характеристик і довірчих інтервалів за допомогою табличного процесору Microsoft Excel. Побудова гістограми засобами Microsoft Excel. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їх властивості. Груповані дані вибіркового спостережень. Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності. Метод моментів знаходження оцінок. Метод максимальної вірогідності. Порівняння точкових оцінок. Інтервальні оцінки. Загальний алгоритм їх побудови. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі.

Застосування понять та методів математичної статистики до задач виробництва, планування, управління, ціноутворення: оцінка числових характеристик розподілів статистичних даних (місячного прибутку підприємства, товарообігу, витрат).

Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. Типи помилок при перевірці гіпотез та потужність критерію. Критерії узгодженості: критерій Колмогорова-Смирнова та Пірсона. Перевірка гіпотез про однорідність та незалежність. Критерій Стюдента щодо перевірки гіпотез про значення середніх для нормальної статистичної моделі у випадку рівних (нерівних) дисперсій. Критерій хі-квадрат про єдину дисперсію для нормальної статистичної моделі. Критерій Фішера про рівність (нерівність) двох дисперсій для нормальної статистичної моделі. Перетворення Фішера для перевірки гіпотез про взаємну незалежність. Перевірка статистичних гіпотез із використанням Microsoft Excel.

Перевірка гіпотез про взаємну незалежність динамічних рядів. Аналіз і прогнозування динаміки економічних показників на основі побудованих законів розподілу.

Основи однофакторного дисперсійного аналізу. Приклади залежностей показників в економіці, торговельної і фінансової діяльності підприємств, у задачах менеджменту і логістики. Двофакторний дисперсійний аналіз. Кореляційне поле. Статистична оцінка взаємовідношень двох показників, коефіцієнти коваріації та кореляції. Якісні показники та їх взаємовідношення. Експертні оцінки, оцінки ступеня узгодженості думок експертів. Рангова кореляція. Коефіцієнти рангової кореляції Спірмена та Кендала. Кореляційний аналіз із використанням Microsoft Excel.

#### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 5.

Додатковий: 13, 14, 20, 22.

Інтернет-ресурси: 26, 27, 29.

### **Тема 17. Загальні принципи побудови економетричних моделей.**

#### **Парна лінійна і нелінійна регресія**

Особливості економетричних моделей: роль і місце економетричних моделей в аналізі соціально-економічних систем; формування сукупності спостережень; поняття однорідності спостережень; точність вихідних даних. Основні етапи побудови економетричної моделі: загальна характеристика основних етапів побудови економетричної моделі; перевірка статистичної значущості моделі; характеристики й критерії якості економетричних моделей; статистичні оцінки параметрів економетричних моделей.

Метод найменших квадратів.

Взаємозв'язок економічних чинників. Суть регресійного аналізу. Вибір форми кореляційного зв'язку. Оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії за допомогою методу найменших квадратів. Перевірка якості побудованої парної лінійної моделі. Оцінка статистичної значущості коефіцієнтів регресії та кореляції. Коефіцієнт детермінації. Перевірка адекватності економетричної моделі. Інтервали довіри для функції регресії і параметрів регресії. Прогноз. Нелінійна парна регресія. Елементи множинного регресійного аналізу.

Приклади оцінки впливу окремих податків на розвиток промислових підприємств за допомогою побудови моделі парної регресії у середовищі електронних таблиць Microsoft Excel з використанням технології ручного проведення розрахунків, за допомогою вбудованих функцій і з використанням пакету АНАЛИЗ ДАННЫХ.

### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1.  
Додатковий: 16, 18.  
Інтернет-ресурси: 26, 27, 29, 31.

## **Тема 18. Задачі оптимального управління**

Основи класичної теорії оптимізації; загальна постановка задачі оптимізації; огляд існуючих методів оптимізації. Приклади постановок задач математичного програмування.

Загальна постановка задачі лінійного програмування (ЛП). Стандартна і канонічна форми лінійної оптимізаційної моделі. Геометрична інтерпретація задачі ЛП. Графічний метод розв'язання задач ЛП.

Загальні принципи симплекс - методу. Побудова опорних планів. Умови оптимальності. Відшукання оптимального плану. Алгоритм симплексного методу. Геометрична інтерпретація симплексного методу. Задача з мішаними обмеженнями. Застосування загальної ЗЛП до розв'язання деяких економічних задач.

Розв'язування задач лінійного програмування за допомогою пакетів прикладних програм.

Основні концепції теорії двоїстості. Правила побудови двоїстої задачі. Двоїсті задачі в симетричній і несиметричній формах. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. Післяоптимізаційний аналіз розв'язку задач ЛП.

Економіко-математичний аналіз оптимального розв'язку задачі оптимального планування виробництва (граничні оцінки цін і запасів ресурсів, дефіцитність ресурсів, рентабельність виробництва, чутливість розв'язку до зміни запасів ресурсів, доцільність введення в план виробництва нових видів продукції).

Математична постановка транспортної задачі як задачі лінійного програмування. Методи побудови початкового опорного плану. Потенціали та їх економічний зміст. Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі. Критерій оптимальності плану перевезень. Правила побудови циклу. Транспортна задача в нестандартних постановках. Застосування моделі транспортної задачі до інших економічних задач (модель оптимального розподілу фінансових ресурсів банку; модель формування штатного розкладу підприємства; модель виробництва з запасами та ін.).

### **Список рекомендованих джерел:**

Основний: 1.  
Додатковий: 7, 23.  
Інтернет-ресурси: 26, 27.

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ\*

### Основний

1. Білоусова С.В. *Економіко-математичне моделювання. Компендіум і практикум: навч. посіб.* / С.В.Білоусова, Т.В. Ковальчук. - Київ: КНТЕУ, 2018. – 468 с.
2. Ковальчук Т.В. *Вища математика для економістів: підручник* /Т.В. Ковальчук, В.С. Мартиненко. – К.: КНТЕУ.–Ч.1, 2005. – 395с.
3. Ковальчук Т.В. *Вища математика для економістів: підручник* /Т.В. Ковальчук, В.С. Мартиненко. – К.: КНТЕУ.–Ч.2, 2007. – 341с.
4. Ковальчук Т.В. *Фінансова математика. Практикум: навч. посіб./* Т.В. Ковальчук, С.В. Білоусова. - К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. – 116 с.
5. *Математика для економістів. Збірник задач: навч. посіб.* / Білоусова С.В., Борисейко В.О., Гладка Ю.А. та інші. – К.: КНТЕУ, 2015. – 504 с.
6. Щетініна О.К. *Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах. Практикум, ч.1.: навч. пос./* О.К. Щетініна, Т.В. Ковальчук та ін. - К.: КНТЕУ, 2017 – 229 с.

### Додатковий

7. Барвінський А.Ф. *Математичне програмування: навч. посіб.* / А.Ф. Барвінський, І.Я.Олексів, З.І. Крупка. – Львів: Нац.ун-т “Львівська політехніка” (ІВЦ “Інтелект+” ПІДО), 2004. – 448 с.
8. Барковський В.В. *Вища математика для економістів: навч. посіб.* / В.В. Барковський, Н.В. Барковська. – К.: ЦУЛ, 2010. – 448 с.
9. Бугір М.К. *Математика для економістів: навч. посіб.* / М.К. Бугір – К.: ВЦ “Академія”, 2003. – 520 с.
10. Васильченко І.П. *Фінансова математика: навч. посіб./* І.П. Васильченко, З.М. Васильченко. – К.: Кондор, 2015 – 250 с.
11. Григорків В.С. *Фінансова математика: підручник* / В.С. Григорків, О.І. Ярошенко, П.О. Нікіфоров. – Чернівці: ЧНУ, 2015. – 488 с.
12. Долінський Л.Б. *Фінансова математика: навч. посіб./* Л.Б. Долінський. – К.: КНЕУ, 2009.- 265 с.
13. Жлуктенко В.І. *Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1.: навч. посіб.* / В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К.: КНЕУ, 2007. – 304 с.
14. Жлуктенко В.І. *Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.2.: навч. посіб.* / В.І. Жлуктенко, С.І. Наконечний. – К.: КНЕУ, 2007. – 336 с.
15. Зайцев О.В. *Фінансові розрахунки. Теорія і практика: навч. посіб.* / О.В. Зайцев. – Суми: Сумський державний університет, 2013. – 607 с.



16. Здрок В.В. Економетрія: підручник / В.В. Здрок, Т.Я. Лагоцький. – К.: Знання, 2010. – 541 с.
17. Комаров Г.М. Вступ до фінансової математики: навч. посіб./ Г.М. Комаров. - К.: КНТЕУ, 2009. – 131 с.
18. Корольов О.А. Економетрія: Практикум: навч.посіб. / О.А. Корольов, В.В. Рязанцева. – К.: КНТЕУ, 2005.-277 с.
19. Ляшенко И.Н. Математика для экономистов: учебное пособие / И.Н. Ляшенко, Е.И. Ляшенко. – Донецк: ДГУ, 1998 – 226 с.
20. Медведев М.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник / М.Г. Медведев, І.О. Пащенко – К.: Ліра-К, 2008. –536 с.
21. Наконечний С.І. Математичне програмування.: навч. посіб./ С.І. Наконечний, С.С. Савіна. – К.: КНЕУ, 2005.- 452 с.
22. Пасічник Я. А. Математика для економістів: підручник / Я. А. Пасічник. - Острог: Національний університет “Острозька академія”, 2010. – 432 с.
23. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці.: навч. посіб. / О.В. Ульянченко. – Х.: ВД «Гриф», 2003.- 580 с.
24. Ястремський О.І., Гриценко О.Г. Основи мікроекономіки: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. - К.: Знання-Прес, 2007 – 579с.

#### **Інтернет-ресурси:**

25. Американська компанія BLOOMBERG, світовий лідер серед постачальників фінансової інформації і біржових котировок англійською мовою. Режим доступу: <http://www.bloomberg.com>.
26. Вища та прикладна математика – бібліотека файлів. Режим доступу: <http://primat.at.ua/load/7>.
27. Вища та прикладна математика – лекції, курсові, типові завдання, приклади розв'язування задач. Режим доступу: <http://matclub.ua/>
28. Латишева І.Л. Персональна навчальна система з дисципліни “Фінансова математика”/ І. Л. Латишева, І.І. Гринащук, В.С. Хвостенко. Режим доступу: <http://ikt.ksue.edu.ua>.
29. Офіційний сайт державної служби статистики України. Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
30. Американська компанія Dow Jones & Company, яка надає новини міжнародного бізнесу і фінансову інформацію з міжнародних ринків капіталу. Режим доступу: <http://www.dowjones.com>.
31. Національний банк України. Режим доступу: <http://www.bank.gov.ua/>.
32. Самовчитель з фінансової математики. Режим доступу: <http://www.bodrenko.org/finance>.

\* Курсивом надруковано літературу, яка є в наявності у бібліотеці КНТЕУ.