

**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 «28» 08 2020 р.)

Ректор



А.А. Мазаракі

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА /

HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS

РОБОЧА ПРОГРАМА /

COURSE OUTLINE

освітній ступінь	Молодший бакалавр / junior bachelor
галузь знань	07 Управління та адміністрування / Management and administration
спеціальність	071 Облік і оподаткування / Accounting and Taxation

Київ 2020

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

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

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

Рецензенти: О.К. ЦЕТІНІНА, доктор фіз.-мат. наук, проф.,
О.В. ФОМІНА, доктор економ. наук, доцент

ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА /

HIGHER AND APPLIED MATHEMATICS

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	Молодший бакалавр / Junior bachelor
галузь знань	07 Управління та адміністрування / Management and administration
спеціальність	071 Облік і оподаткування / Accounting and Taxation

I. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН)

Назва теми	Кількість годин				
	Всього годин/ кредитів	лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Форми контролю
Перший семестр <i>Елементи лінійної алгебри, векторного аналізу та аналітичної геометрії. Функції і графіки в економічному моделюванні. Основи диференціального числення. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння, ряди. Елементи фінансової математики</i>					
Тема 1. Математика як засіб дослідження економічних задач	2	1		1	О
Тема 2. Елементи лінійної алгебри	20	7	6	7	ПДЗ, О, ДКР, ЕК
Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	14	4	6	4	ПДЗ, О
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	14	4	4	6	ПДЗ, О, ЕК
Тема 5. Основи диференціального числення.	28	8	8	12	ПДЗ, О, ДІА, ДКР
Тема 6. Функції декількох змінних	20	6	6	8	ПДЗ, О, ДКР, ЕК
Тема 7. Невизначений інтеграл	14	4	4	6	ПДЗ, О
Тема 8. Визначений інтеграл	12	4	4	4	ПДЗ, О, ДКР
Тема 9. Диференціальні рівняння та їх застосування в моделях економічної динаміки	20	6	6	8	ДІА, О, ЕК
Тема 10. Ряди	12	4	4	4	ПДЗ, О, Т
Тема 11. Елементи фінансової математики	24	8	8	8	ПДЗ, О, Т
Підсумковий контроль – екзамен					

Усього за перший семестр	180/6	56	56	68	
Другий семестр					
<i>Основи теорії ймовірностей і математичної статистики. Задачі оптимального управління. Принципи побудови економетричних моделей</i>					
Тема 12. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей	20	4	4	12	ПДЗ, О
Тема 13. Повторні незалежні випробування	8	2	2	4	ПДЗ, О, ДКР
Тема 14. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин	30	6	6	18	ПДЗ, О, ЕК
Тема 15. Закон великих чисел та граничні теореми	14	2	2	10	ПДЗ, О
Тема 16. Елементи математичної статистики	36	6	6	24	ПДЗ, О, ДКР
Тема 17. Загальні принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія	34	6	6	22	ПДЗ, О, Т, ДКР
Тема 18. Задачі оптимального управління	38	8	8	22	ПДЗ, О, ЕК
<i>Підсумковий контроль – екзамен</i>					
Усього за другий семестр	180/6	34	34	112	
Разом	360/12	90	90	180	

* ПДЗ – перевірка домашніх завдань; О – опитування; ДКР – домашня контрольна робота; ДІА – інформаційно-аналітична доповідь; ЕК – експрес- контрольна робота; Т – тестування.

II. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робо-чий час студента, год.
<p>Перший семестр</p> <p><i>Елементи лінійної алгебри, векторного аналізу та аналітичної геометрії. Функції і графіки в економічному моделюванні. Основи диференціального числення. Функції багатьох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальні рівняння, ряди. Елементи фінансової математики</i></p>		
<p>Знати: основні означення, теореми, методи розв'язування задач лінійної алгебри та їх практичне застосування. Вміти: будувати матриці відповідних економічних задач; виконувати дії над матрицями, обчислювати визначники.</p>	<p>Теми 1, 2. Математика як засіб дослідження економічних задач. Елементи лінійної алгебри</p> <p>Лекція 1. Матриці, дії з матрицями. Визначники, їх властивості.</p> <p>1.1. Математичне моделювання в економіці. Приклади застосування математики в економічній діяльності підприємств.</p> <p>1.2. Основні поняття матричної алгебри. Види матриць.</p> <p>1.3. Дії з матрицями.</p> <p>1.4. Визначники. Властивості визначників.</p> <p>1.5. Мінори та алгебраїчні доповнення.</p> <p>1.6. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця.</p> <p>1.7. Практичні способи обчислення визначників.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 2, 5, 6. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 1. Додавання матриць. Множення матриці на число. Множення матриць. Обчислення визначників.</p>	<p>2</p> <p>2</p>

	<p>-----</p> <p>Самостійна робота Вивчити основні означення, класифікацію матриць. Навести приклади економічних задач, для запису яких застосовуються матриці. Матричний запис розподілу ресурсів по окремим галузям. Матриця бізнес-стратегій підприємства. Вміти виконувати дії з матрицями. Вивчити означення визначників, їх властивості та методи обчислення визначників другого, третього та n-го порядку. Виконати ДЗ.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">1</p>
	<p>Лекція 2. Обернена матриця. Ранг матриці. 2.1. Поняття невиродженої матриці. 2.2. Обернена матриця. 2.3. Ранг матриці. 2.4. Власні вектори та власні значення матриці. 2.5. Квадратичні форми. 2.6. Застосування матричної алгебри при розв'язуванні економічних задач.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p>	<p style="text-align: center;">2</p>
	<p>-----</p> <p>Практичне заняття 2. Знаходження оберненої матриці. Елементарні перетворення матриць. Знаходження рангу матриці. <i>Виконання операцій з матрицями у середовищі MS Excel.</i></p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Вивчити та доповнити матеріал лекції, використовуючи</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">1</p>

<p>Знати: основні методи розв'язування систем лінійних рівнянь, умови існування їх розв'язку.</p> <p>Вміти: розв'язувати системи лінійних рівнянь, користуватись методами лінійної алгебри для побудови та аналізу лінійних економіко-математичних моделей.</p>	<p>рекомендовані джерела. Розібрати приклади знаходження оберненої матриці та рангу матриці, комплексні числа та дії над ними, знаходження власних значень матриці. Виконати ДЗ.</p>	
	<p>Лекція 3. Системи лінійних рівнянь.</p> <p>3.1. Основні поняття.</p> <p>3.2. Розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими. Формули Крамера.</p> <p>3.3. Розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими за допомогою оберненої матриці.</p> <p>3.4. Розв'язування систем m лінійних рівнянь з n невідомими. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.</p> <p>3.5. Системи лінійних однорідних рівнянь.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2, 5, 6. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p>	<p>2</p>
	<p>Практичне заняття 3. Розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими методом Крамера та за допомогою оберненої матриці. Розв'язування систем методом Гаусса. Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки. Експрес-контрольна.</p> <p><i>Розв'язування систем лінійних рівнянь у середовищі MS Excel.</i></p>	<p>2</p>
<p>Самостійна робота</p> <p>Вивчити і опанувати різні методи розв'язування систем лінійних рівнянь. Розглянути поняття системи лінійних однорідних рівнянь і фундаментальної системи розв'язків. Розглянути економіко-математичні моделі, що використовують алгебру матриць та системи</p>	<p>2</p>	

	лінійних рівнянь. Навчитись розв'язувати системи за допомогою комп'ютера.	
	<p>Лекція 4. Застосування методів лінійної алгебри у задачах економіки</p> <p>4.1. Економічні задачі, що зводяться до систем лінійних рівнянь.</p> <p>4.2. Застосування систем лінійних рівнянь до аналізу моделі Леонт'єва “витрати-випуск”. Матрична модель міжгалузевого балансу.</p> <p>4.3. Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі).</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Виконати ДКР: 1) побудувати матричну модель умовної тригалузевої системи і розглянути питання її продуктивності; 2) знайти співвідношення бюджетів країн для взаємовигідної торгівлі.</p>	<p>2</p> <p>-----</p> <p>4</p>
<p>Знати: основні поняття векторної алгебри, лінійні та нелінійні функції, їх аналіз і графіки.</p> <p>Вміти: визначати базис лінійного простору та розкласти вектор за базисом, розв'язувати типові задачі з</p>	<p>Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії</p> <p>Лекція 5. Вектори, лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Лінійна функціональна залежність.</p> <p>5.1. Вектори на площині і у просторі. Дії над векторами.</p> <p>5.2. Лінійний векторний простір. Лінійна залежність і незалежність векторів. Розклад вектора за базисом.</p> <p>5.3. Координати вектора. Модуль вектора. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Умови колінеарності і компланарності векторів.</p> <p>5.4. Координати точки поділу.</p>	<p>2</p>

<p>векторної алгебри та аналітичної геометрії, проводити лінійний аналіз попиту і пропозиції.</p>	<p>5.5. Скалярний добуток векторів та його властивості. 5.6. Простір товарів, вектор цін. 5.7. Лінії на площині. Основні поняття. Різні види рівняння прямої. 5.8. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. 5.9. Лінійні функції попиту і пропозиції, встановлення рівноважної ціни. Бюджетна множина. Застосування лінійної функціональної залежності в економічних моделях. 5.10. Аналітична геометрія у просторі.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 4. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Розкладання вектора за базисними векторами. Скалярний добуток векторів.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 5. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Поняття простору товарів, вектора цін, бюджетної множини. <i>Інформаційно-аналітична доповідь “Застосування лінійної функціональної залежності в економічних моделях”.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити матеріали лекції. Самостійно розглянути різні види запису рівнянь площини і прямої у просторі, вміти визначати кут між прямою і площиною, між точкою та прямою у просторі. Розглянути застосування скалярного добутку векторів у задачах</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>
---	---	--

	<p>економіки, розв'язування задач, що мають лінійну функціональну залежність, лінійні моделі в економіці. Лінійні функції попиту і пропозиції, встановлення рівноважної ціни. Поняття бюджетної множини. Графічні способи представлення економічної інформації на площині і у просторі. Дії з векторами цін у просторі товарів. Навести приклади економіко-математичних моделей, де застосовується лінійна функціональна залежність. Підготувати інформаційно-аналітичну доповідь.</p>	
<p>Знати: канонічні рівняння найважливіших кривих другого порядку. Вміти: визначати тип кривої за заданим рівнянням, розв'язувати відповідні задачі.</p>	<p>Лекція 6. Найважливіші криві другого порядку. Економічні задачі, пов'язані з використанням векторної алгебри та аналітичної геометрії.</p> <p>6.1. Загальне рівняння лінії другого порядку 6.2. Рівняння кола. 6.3. Еліпс. Дослідження форми еліпса. Ексцентриситет еліпса. 6.4. Гіпербола. Дослідження форми гіперболи. Ексцентриситет гіперболи. 6.5. Парабола. Дослідження форми параболи. 6.6. Загальне рівняння ліній другого порядку. 6.7. Економічні задачі, пов'язані з використанням кривих другого порядку.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2, 5, 6. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p>	<p>2</p>
	<p>Практичне заняття 6. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Загальне рівняння ліній другого порядку. <i>Інформаційно-аналітична доповідь “Графічні способи представлення економічної інформації на площині і у просторі.”</i></p>	<p>2</p>

	<p>Самостійна робота Вивчити канонічні рівняння кола, еліпса, параболи і гіперболи, зведення загального рівняння до канонічного. Розв'язування задач на знаходження канонічних рівнянь кривих другого порядку, побудова їх на площині, визначення типу кривої за заданим рівнянням. Застосування лінійної функціональної залежності та кривих другого порядку в економічних задачах. Виконати ДЗ.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Знати: поняття функції однієї змінної; графіки основних елементарних функцій; основні функції, що зустрічаються в задачах економічного аналізу. Вміти: розв'язувати задачі на знаходження границі функції однієї змінної,</p>	<p style="text-align: center;">Тема 4. Вступ до математичного аналізу</p> <p>Лекція 7. Поняття функції однієї змінної. Теорія границь. 7.1. Множини. Дійсні числа. Числові проміжки, окіл точки. 7.2. Поняття про функцію. Графік функції. Способи задання функції. 7.3. Основні характеристики функції (обмеженість і необмеженість, парність і непарність, зростання та спадання, монотонність). 7.4. Обернена функція. Складна функція. 7.5. Основні елементарні функції та їх графіки. 7.6. Графіки в економічному моделюванні. 7.7. Числова послідовність. Границя числової послідовності. 7.8. Границя функції в точці. Односторонні границі, геометричне тлумачення. 7.9. Границя функції для $x \rightarrow \infty$. 7.10. Нескінченно великі і нескінченно малі функції. Означення і основні теореми. 7.11. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границі. 7.12. Павутинна модель ринку. Список рекомендованих джерел:</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p><i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 7. Побудова графіків складних функцій методом перетворення графіків. Методика обчислення границь. Знаходження границі числової послідовності. Економічний зміст границі послідовності. Знаходження границі функції. Нескінченно малі та нескінченно великі величини. Розкриття невизначеностей. <i>Знаходження границь за допомогою середовища Mathcard.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити матеріали лекції. Повторити основні елементарні функції та їх графіки. Навчитись будувати графіки функцій шляхом перетворень графіків основних елементарних функцій. Оволодіти методикою обчислення границь.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">4</p>
<p>Знати: означення неперервності функції, класифікацію точок розриву. Вміти: досліджувати функцію на неперервність.</p>	<p>Лекція 8. Неперервність функції. Застосування функцій у задачах економіки.</p> <p>8.1. Неперервність функції в точці, на інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями. 8.2. Класифікація точок розриву. 8.3. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій. 8.4. Економічна інтерпретація неперервності. 8.5. Деякі функціональні залежності, що використовуються в економіці. Поняття про виробничі функції.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>-----</p> <p>Практичне заняття 8. Перша та друга важливі границі. Застосування еквівалентності нескінченно малих функцій для обчислення границь. Дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву. Неперервність елементарних функцій. Експрес-контрольна. <i>Репродуктивна математична гра “Математична лотерея з теорії границь”.</i></p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Вивчити поняття неперервності функції, класифікацію точок розриву. Вміти перевіряти функцію на неперервність, визначати точки розриву функції. Вивчити основні виробничі функції, графіки функцій попиту, пропозиції, витрат і доходу. Вміти визначати точки рівноваги попиту і пропозиції, зони збитків і прибутку.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Знати: поняття похідної та диференціала функції однієї змінної, геометричний та економічний зміст похідної, властивості похідних та диференціалів. Вміти: розв’язувати задачі на знаходження похідних.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 5. Основи диференціального числення</p> <p>Лекція 9. Похідна функції однієї змінної. 9.1. Означення похідної. 9.2. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Похідні елементарних функцій. 9.3. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних. 9.4. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Похідна функції, заданої неявно.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2, 5, 6. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22, 24.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p><i>Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 9. Правила знаходження похідних. Похідні складних функцій. Похідна оберненої функції. Похідна степеневопоказникової функції. Похідна функції, заданої неявно. <i>Знаходження похідних за допомогою середовища Mathcard.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити матеріали лекції. Вміти знаходити похідні та диференціали функції за допомогою таблиці похідних, похідні складних функцій, підготуватись до тестування.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Вміти: визначати диференціал функції та застосовувати його в наближених обчисленнях.</p>	<p>Лекція 10. Диференціал функції однієї змінної. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя. 10.1. Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми першого диференціала. 10.2. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця. 10.3. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. 10.4. Правило Лопіталя.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 10. Правила знаходження диференціала. Застосування диференціала до наближених обчислень. Знаходження похідних та диференціалів вищих порядків. Знаходження границь</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>

<p>Знати: умови зростання і спадання функції, необхідні та достатні умови екстремуму функції</p> <p>Вміти: застосовувати похідні до дослідження функцій на екстремум та побудови їх графіків. Ознайомитися з прикладами застосування диференціального числення в задачах економіки.</p>	<p>функцій за правилом Лопіталя. <i>Case-study на тему “Знаходження похідних складних функцій”.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити матеріали лекції. Вміти знаходити похідні і диференціали старших порядків, знаходити границі за допомогою правила Лопіталя.</p>	<p>-----</p> <p>2</p>
	<p>Лекція 11. Дослідження функцій за допомогою похідних. 11.1. Умови зростання і спадання функції на проміжку. 11.2. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. 11.3. Опуклість та угнутість графіка функції, точки перегину. 11.4. Асимптоти графіка функції. 11.5. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2, 5, 6. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 11. Дослідження функції на екстремум. Знаходження проміжків опуклості та вгнутості графіка функції. Побудова графіка функції. <i>Case-study на тему “Повне дослідження і побудова графіка функції”.</i></p> <hr/>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота Вивчити умови зростання та спадання функцій на проміжку, необхідні та достатні умови існування екстремуму функції, асимптоти графіка функції, умови опуклості та угнутості графіка функції. Виконати індивідуальну домашню контрольну роботу з дослідження</p>	<p>-----</p> <p>6</p>

функцій та побудови графіків.	
<p>Лекція 12. Застосування похідних в економічних розрахунках.</p> <p>12.1. Граничні показники в мікроекономіці.</p> <p>12.2. Максимізація прибутку.</p> <p>12.3. Аналіз витрат.</p> <p>12.4. Оптимізація оподаткування підприємств.</p> <p>12.5. Еластичність функції. Еластичність попиту і пропозиції. Застосування еластичності в економічному аналізі.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 2, 5, 6. Додатковий: 8, 9, 19, 22, 24.</i> <i>Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p>	2
<p>Практичне заняття 12. Розв'язування задач економічного аналізу на знаходження максимуму прибутку, аналіз витрат, еластичність попиту і пропозиції. Зв'язок між еластичністю та доходом, задачі на знаходження граничного доходу і граничних витрат, оптимізаційні моделі в теорії поведінки виробника.</p> <p><i>Інформаційно-аналітична доповідь і дискусія на тему “Застосування диференціального числення в задачах економіки”.</i></p>	2
<p>Самостійна робота</p> <p>Вивчити граничні характеристики економічних об'єктів чи процесів (гранична виручка, корисність, продуктивність, граничний дохід тощо), поняття еластичності. Підготувати конспект на основі опрацювання додаткової літератури.</p> <p>Підготовка інформаційно-аналітичної доповіді до виступу.</p>	2

<p>Знати: основні означення і теореми теорії функцій декількох змінних, ознайомитися з функціями, що зустрічаються в задачах економіки.</p> <p>Вміти: розв'язувати задачі на знаходження області допустимих значень, частинних похідних, екстремуму та умовного екстремуму функції декількох змінних.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 6. Функції декількох змінних</p> <p>Лекція 13. Функції декількох змінних. Границя. Неперервність. Частинні похідні.</p> <p>13.1. Функція двох змінних, область її визначення. Графічне зображення функції двох змінних. Лінії рівня.</p> <p>13.2. Границя функції двох змінних.</p> <p>13.3. Неперервність функції двох змінних.</p> <p>13.4. Деякі функції багатьох змінних, що використовуються в задачах економіки.</p> <p>13.5. Частинні похідні першого порядку.</p> <p>13.6. Частинні похідні вищих порядків.</p> <p>13.7. Повний диференціал функції.</p> <p>13.8. Похідна за напрямом. Градієнт.</p> <p>13.9. Економічний зміст частинних похідних</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 3, 5. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 13. Знаходження області визначення функції двох змінних. Лінії рівня. Знаходження границі функції двох змінних. Знаходження частинних похідних функції декількох змінних. Диференціал функції декількох змінних. Частинні похідні та диференціали вищих порядків.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити матеріали лекції. Вміти знаходити область визначення</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
---	---	--

	<p>функції декількох змінних, частинні похідні і диференціали, екстремуми. Підготуватись до контрольної роботи.</p>	
	<p>Лекція 14. Екстремум функції декількох змінних. 14.1. Необхідні умови екстремуму функції декількох змінних. 14.2. Достатні умови екстремуму функції декількох змінних. 14.3. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 3, 5. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 14. Необхідні та достатні умови екстремуму. Знаходження екстремуму функції декількох змінних. Знаходження умовного екстремуму функції декількох змінних. <i>Case-study на тему “Знаходження екстремуму функції декількох змінних”.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити матеріали лекції. Вміти розв’язувати задачі на знаходження екстремуму функції декількох змінних. Підготувати конспект на основі опрацювання додаткової літератури. Навести приклади виробничих функцій багатьох змінних, що використовуються в економіко-математичних моделях, вміти розв’язувати типові задачі на знаходження екстремуму, що виникають в економіці (оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку, задача цінової дискримінації та ін.). Підготовка інформаційно-аналітичної доповіді до виступу.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>2</p>
<p>Вміти: знаходити невідомі параметри</p>	<p>Лекція 15. Метод найменших квадратів. Функції декількох змінних в задачах економіки.</p>	

<p>функціональної залежності за допомогою методу найменших квадратів, використовуючи ПК. Ознайомитися з аналізом економічних задач за допомогою виробничих функцій, застосуванням функцій декількох змінних в теорії корисності, задачах оптимізації тощо</p>	<p>15.4. Поняття про емпіричні формули. 15.5. Метод найменших квадратів. 15.6. Функції багатьох змінних в задачах економіки.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 3, 5. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 15. Знаходження емпіричних формул за допомогою методу найменших квадратів. Експрес-контрольна. <i>Використання програмного середовища Excel для знаходження лінії тренду і побудови графіків.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Підготувати конспект на основі опрацювання додаткової літератури: аналіз економічних задач за допомогою виробничих функцій; частинні еластичності, норми заміщення; оптимізація прибутку від виробництва товарів різних видів. Виконати ДКР: визначити можливий тип статистичної залежності і за методом найменших квадратів обчислити невідомі параметри емпіричної функції.</p>	<p style="text-align: right;">2</p> <hr/> <p style="text-align: right;">2</p> <hr/> <p style="text-align: right;">4</p>
<p>Знати: поняття невизначеного інтеграла, властивості, основні методи інтегрування. Вміти: розв'язувати приклади на</p>	<p style="text-align: center;">Тема 7. Невизначений інтеграл</p> <p>Лекція 16. Невизначений інтеграл. 16.1. Поняття невизначеного інтеграла. 16.2. Властивості невизначеного інтеграла. 16.3. Таблиця основних невизначених інтегралів. 16.4. Метод безпосереднього інтегрування.</p>	<p style="text-align: right;">2</p>

знаходження невизначених інтегралів.	<p>16.5. Заміна змінної у невизначеному інтегралі і метод інтегрування частинами.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 3, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 16. Властивості невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Самостійна робота по вивченню матеріалів лекції. Засвоїти методи безпосереднього інтегрування, заміни змінної, інтегрування частинами.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">3</p>
	<p>Лекція 17. Невизначений інтеграл (продовження). 17.1 Інтегрування найпростіших раціональних дробів. 17.2. Інтегрування раціональних дробів. 17.3. Інтегрування тригонометричних функцій. 17.4. Інтегрування ірраціональних виразів. 17.5. Тригонометричні підстановки.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 3, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 17. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів. Розв'язування задач на інтегрування тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних виразів.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>

	<p><i>Знаходження інтегралів за допомогою середовища Mathcard.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Самостійна робота по вивченню матеріалів лекції. Засвоїти методи інтегрування раціональних дробів, тригонометричних та ірраціональних виразів. Вміти обчислити невизначений інтеграл одним із методів.</p>	<hr/> <p>3</p>
<p>Знати: поняття визначеного інтеграла, його властивості, основні методи інтегрування. Вміти: розв'язувати приклади на знаходження визначених інтегралів, застосовувати визначений інтеграл для знаходження площ геометричних фігур та об'ємів тіл обертання.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 8. Визначений інтеграл</p> <p>Лекція 18. Визначений інтеграл. 18.1. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. 18.2. Геометричний зміст визначеного інтеграла. 18.3. Формула Ньютона-Лейбниця. 18.4. Властивості визначеного інтеграла. 18.5. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами. 18.6. Геометричні застосування визначеного інтеграла.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 3, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 18. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниця. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Обчислення площ плоских фігур і об'ємів тіл обертання.</p> <hr/> <p>Самостійна робота</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p> <hr/>

	Опрацювати матеріали лекції. Засвоїти обчислення визначених інтегралів за допомогою формули Ньютона-Лейбниця.	2
Вміти перевіряти на збіжність та обчислювати невласний інтеграл. Ознайомитися із застосуванням визначеного інтеграла в економічних та фінансових розрахунках.	Лекція 19. Визначений інтеграл (продовження). 19.1. Поняття про невласні інтеграли. 19.2. Знаходження загальних та середніх величин за відомими маргінальними величинами. 19.3. Знаходження обсягу виробленої продукції. 19.4. Надлишок (додатковий виграш) споживача. 19.5. Аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренця. 19.6. Застосування інтегралів у фінансових розрахунках. 19.7. Поняття про кратні інтеграли. <i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 3, 5. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i>	2
	Практичне заняття 19. Дослідження збіжності невласних інтегралів. Приклади економіко-математичних моделей із застосуванням інтегралів.	2
	Самостійна робота Вивчити та доповнити матеріал лекції. Вміти обчислити невласні інтеграли. Розібрати типові приклади обчислення кратних інтегралів, що викладені в рекомендованих літературних джерелах. Виконати індивідуальну домашню роботу.	2
	Тема 9. Диференціальні рівняння та їх застосування у моделях економічної динаміки	

<p>Знати: основні поняття і теореми, методи розв'язування диференціальних рівнянь.</p> <p>Вміти: формулювати задачу Коші, розв'язувати диференціальні рівняння першого та другого порядків, використовувати їх у створенні економіко-математичних моделей, аналізувати одержані результати.</p>	<p>Лекція 20. Диференціальні рівняння першого порядку.</p> <p>20.1. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки.</p> <p>20.2. Економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь.</p> <p>20.3. Задача Коші.</p> <p>20.4. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними.</p> <p>20.5. Однорідні рівняння першого порядку.</p> <p>20.6. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 3, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 20. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Розв'язування лінійних рівнянь першого порядку. Метод варіації довільної сталої та метод Бернуллі. Рівняння Бернуллі.</p> <hr/> <p>Самостійна робота</p> <p>Розглянути приклади економіко-математичних моделей, у яких застосовуються диференціальні рівняння: моделі природного руху, зростання випуску продукції, зростання в умовах конкуренції, динаміки національного доходу та ін.</p> <p>Розібрати типові приклади розв'язання диференціальних рівнянь першого порядку, згідно зі списком рекомендованих джерел.</p> <p>Виконати ДЗ, підготуватися до тестування.</p>	<p style="text-align: right;">2</p> <hr/> <p style="text-align: right;">2</p> <hr/> <p style="text-align: right;">2</p>
---	---	---

	<p>Лекція 21. Диференціальні рівняння другого порядку.</p> <p>21.1. Основні поняття.</p> <p>21.2. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.</p> <p>21.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>21.4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 3, 5. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 21. Розв'язування рівнянь другого порядку, що допускають пониження порядку. Розв'язування лінійних однорідних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. <i>Case-study на тему “Розв'язування диференціальних рівнянь”.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Розібрати типові приклади розв'язання диференціальних рівнянь другого порядку, згідно зі списком рекомендованих джерел. Виконати ДЗ, підготуватися до тестування.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>3</p>
	<p>Лекція 22. Диференціальні рівняння другого порядку (продовження). Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки.</p> <p>22.1. Системи лінійних диференціальних рівнянь</p> <p>22.2. Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки (модель Еванса встановлення рівноважної ціни, модель</p>	<p>2</p>

	<p>зростання для постійного темпу приросту, модель росту в умовах конкуренції, динамічна модель Кейнса, модель ринку з прогнозованими цінами).</p> <p>22.3. Поняття про різницеві рівняння. Лінійні звичайні різницеві рівняння. Модель Самуельсона-Хікса.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 3, 5. Додатковий: 8, 9, 19, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 22. Розв'язування лінійних неоднорідних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. Експрес-контрольна.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити та доповнити матеріал лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Підготувати інформаційно-аналітичну доповідь.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">3</p>
<p>Знати: означення числового та степеневого рядів, ознаки збіжності числових рядів, Вміти: знаходити радіус і область збіжності степеневого ряду, розкладати</p>	<p style="text-align: center;">Тема 10. Ряди</p> <p>Лекція 23. Числові ряди. 23.1. Числовий ряд. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди. 23.2. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. 23.3. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності додатних рядів (ознака порівняння рядів, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші). 23.4. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

функції у ряд Тейлора і Маклорена.	<p>23.5. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбниця.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 3, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 23. Знаходження суми ряду. Використання необхідної умови збіжності ряду. Застосування ознаки Даламбера для дослідження збіжності рядів з додатними членами. Застосування ознаки порівняння, радикальної та інтегральної ознак Коші для дослідження збіжності рядів з додатними членами. Ознака Лейбниця.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити та доповнити матеріал лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Навчитися досліджувати числовий ряд на збіжність, застосувавши ознаки збіжності додатних та знакопереміжних числових рядів. Вміти наближено знаходити суму збіжного ряду зі вказаною точністю.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p>
	<p>Лекція 24. Степеневі ряди.</p> <p>24.1. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневому ряду.</p> <p>24.2. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів.</p> <p>24.3. Ряди Тейлора та Маклорена. Розвинення в ряд елементарних функцій.</p> <p>24.4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 3, 5. <i>Додатковий:</i> 8, 9, 19, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>-----</p> <p>Практичне заняття 24. Знаходження радіуса і області збіжності степеневого ряду. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора і Маклорена. Тестування.</p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Вивчити та доповнити матеріал лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Вміти знаходити область збіжності степеневого ряду, розкласти функцію у ряд Тейлора. Вивчити застосування рядів до наближених обчислень: знаходження наближеного значення функції, наближене обчислення визначених інтегралів, наближене інтегрування диференціальних рівнянь.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Знати: основні поняття фінансової математики: відсотки, відсоткова ставка, початкова і нарощена суми, період нарощення, інтервал нарахування, декурсивний і антисипативний способи нарахування відсотків, облікова ставка, прості і складні відсотки. Методи і умови</p>	<p style="text-align: center;">Тема 11. Елементи фінансової математики</p> <p>Лекція 25. Вступ до фінансової математики. Нарухування простих відсотків. 25.1. Зміст, задачі і категорії фінансової математики. 25.2. Об'єкт досліджень фінансової математики. 25.3. Відсоток (процент) як основна категорія фінансової математики. Поняття відсоткової ставки, періоду нарахування, нарощеної суми. 25.4. Фактор часу у фінансових операціях. 25.5. Різні види відсоткових ставок. 25.6. Прості відсотки і формула нарощення за простими відсотками. 25.7. Використання простих відсотків на практиці. 25.8. Звичайні і точні відсотки. Способи нарахування відсотків. 25.9. Нарощення при змінній відсотковій ставці. 25.10. Операція капіталізації відсотків (реінвестування.).</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

<p>нарахування і застосування простих відсотків.</p> <p>Вміти: вибирати відповідні інструменти для обробки даних, проводити необхідні розрахунки для визначення результативності фінансової операції, аналізувати і обґрунтовувати результати розрахунків і надавати відповідні консультації.</p>	<p>25.11. Поняття дисконтування, його види.</p> <p>25.12. Прості облікові ставки, врахування векселів.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 2, 4, 6. <i>Додатковий:</i> 10, 11, 12, 15, 17. <i>Інтернет-ресурси:</i> 25, 28, 31, 32.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 25. Закріплення знань і навичок використання простих відсотків. Визначення початкової та нарощеної сум, періоду нарахування, відсоткової ставки для різних методів нарахування відсотків. Математичне і банківське дисконтування. Порівняння ставки нарощення і облікової ставки. Облік векселів. <i>Дискусія на тему “Цілі та завдання фінансової математики”.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Сформулювати задачі, які ставить і вирішує фінансова математика. Дати відповідь на питання: що означає принцип нерівноцінності грошей, які відносяться до різних моментів часу; яку роль відіграє час у фінансових розрахунках; у чому полягає головна відмінність фінансової математики від бухгалтерського обліку; як вимірюється відсоткова ставка. Повторити поняття і формули арифметичної і геометричної прогресій. Вивчити формули нарахування за простими процентами, прямі і обернені задачі для різних видів відсоткових ставок. Практика нарахування короткотермінових відсотків (англійський, французький і німецький методи). Виконати ДЗ. Підготовка до кейса “Цілі та завдання фінансової математики”.</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
--	---	---

<p>Знати: формули нарощування і дисконтування за складними відсотковими і обліковими ставками, формули нарахування складних відсотків кілька разів на рік, формули нарахування неперервних відсотків. Методи і умови нарахування і застосування складних відсотків.</p>	<p>Лекція 26. Методи фінансового аналізу з використанням складних і неперервних відсотків</p> <p>26.1. Нарощування і дисконтування за складними відсотками. 26.2. Номінальна і ефективна відсоткові ставки. 26.3. Нарощування відсотків кілька разів на рік. 26.4. Методи нарахування відсотків для дробового числа років. 26.5. Складні облікові ставки. Теорема про межу облікових ставок. 26.6. Неперервне нарахування відсотків. Сила росту. Визначення терміну нарахування і відсоткових ставок.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 2, 4, 6. <i>Додатковий:</i> 10, 11, 12, 15, 17. <i>Інтернет-ресурси:</i> 25, 28, 31, 32.</p>	<p style="text-align: right;">2</p>
<p>Вміти: вибирати відповідні інструменти для обробки даних, проводити необхідні розрахунки для визначення результативності фінансової операції, аналізувати і обґрунтовувати результати розрахунків і надавати</p>	<p>Практичне заняття 26. Закріплення знань і навичок використання складних відсотків. Визначення початкової та кінцевої сум, періоду нарахування, величини відсоткової ставки. Математичне і банківське дисконтування. Номінальна і ефективна відсоткова і облікова ставки. Порівняння інтенсивності нарощення за різними відсотковими ставками. Огляд фінансових функцій табличного процесора MS Excel. <i>Презентація “Використання фінансових таблиць для визначення майбутньої вартості грошей за допомогою складних процентів”</i> <i>Презентація “Фінансові обчислення в Excel.”</i></p>	<p style="text-align: right;">2</p>
<p>розрахунків і надавати</p>	<p>Самостійна робота Вивчити формули нарощення за складними відсотковими ставками. Вміти знаходити термін сплати і величину відсоткової ставки. Дисконтування і облік за складними ставками. Порівняти нарахування</p>	<p style="text-align: right;">2</p>

<p>відповідні консультації.</p>	<p>за схемами простих і складних відсотків, зробити графіки порівняння. Знати відповіді на питання: чим відрізняється нарахування відсотків за простою ставкою від нарахування за складною; що таке номінальна ставка і де вона застосовується; сутність ефективної ставки. Виконання ДЗ.</p>	
<p>Знати: моделі порівняння результатів нарощення і дисконтування за різними відсотковими ставками, еквівалентні відсоткові ставки. Розуміти необхідність врахування інфляційного знецінення грошей для прийняття фінансових рішень. Знати такі поняття, як рівень (темп) інфляції; індекс інфляції; формула Фішера; інфляційна премія. Вміти: знаходити різні відсоткові ставки, еквівалентні заданим, використо-</p>	<p>Лекція 27. Принцип еквівалентності у фінансовій математиці. Врахування інфляції і податків при фінансових розрахунках 27.1. Еквівалентність відсоткових ставок. 27.2. Формули розрахунку еквівалентних відсоткових ставок . 27.3. Використання рівнянь еквівалентності. 27.4. Конверсія платежів, зміна умов контрактів. Аксиома еквівалентності платежів. Об'єднання (консолідація) платежів. 27.5. Необхідність врахування інфляції при проведенні фінансових операцій. 27.6. Методи вимірювання інфляції і вплив інфляції на процес нарощення капіталу. Поняття нетто-ставки і бруто-ставки. 27.7. Рівень (темп) інфляції. Індекс інфляції. 27.8. Ставки, що враховують інфляцію, для схеми простих і складних відсотків. Формула Фішера, інфляційна премія. 27.9. Реальна ставка дохідності з урахуванням податків.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 2, 4, 6. <i>Додатковий:</i> 10, 11, 12, 15, 17. <i>Інтернет-ресурси:</i> 25, 28, 31, 32.</p> <p>-----</p> <p>Практичне заняття 27. Розрахунок різних еквівалентних ставок. Фінансова еквівалентність зобов'язань і конверсія платежів. Загальна</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>

<p>увати рівняння еквівалентності, знаходити ставки, що враховують інфляцію для схеми простих і складних відсотків, аналізувати і обґрунтовувати результати розрахунків і надавати відповідні консультації.</p>	<p>постановка задачі зміни умов контракту. Розв'язування задач на знаходження реальної дохідності депозитних і кредитних операцій. Індексація відсоткової ставки. Тестування. <i>Дискусія з питання "Причини виникнення інфляції. Ринковий механізм інфляції"</i>.</p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Вивчити формули для розрахунку еквівалентних значень простої ставки відсотків і простої облікової ставки, простих і складних відсоткової і облікової ставок, ефективної і номінальної ставок складних відсотків. Знати відповіді на питання: якому типу нарощення віддати перевагу при зберіганні грошей у банку; яка схема і чому більш вигідна при нарахуванні відсотків за дробове число років. Обґрунтувати необхідність врахування інфляції для розрахунку нарощеної суми і при визначенні реальної ефективності (дохідності) фінансової операції. Зв'язок індексу цін і темпу інфляції. Обчислення бруто-ставки для простих і складних відсотків.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Знати: такі поняття, як ануїтет, фінансова рента, стала і змінна ренти, ренти постнумерандо і пренумерандо, формули для визначення параметрів сталих рент, зведення</p>	<p>Лекція 28. Потоки платежів і ануїтети. Аналіз сталих фінансових рент. 28.1. Класифікація фінансових рент. 28.2. Нарощена сума сталої ренти постнумерандо і пренумерандо. 28.3. Теперішня (поточна) вартість сталої ренти. 28.4. Стала звичайна (постнумерандо) і авансова (пренумерандо) p-строкова рента з нарахуванням процентів m разів на рік 28.5. Визначення параметрів сталих рент. 28.6. Коефіцієнти дисконтування і нарощення рент. 28.7. Відкладені ренти.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

<p>загальної ренти до простої, вічна рента. Вміти: знаходити невідомі параметри рент, своєчасно провадити попереджувальні розрахунки щодо можливого обсягу кредитування підприємства; розрахунок поточної та майбутньої вартості кредиту, аналізувати і обґрунтовувати результати розрахунків, надавати відповідні консультації.</p>	<p>28.8. Зведення загальної ренти до простої. 28.9. Проста безстрокова рента.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний:</i> 2, 4, 6. <i>Додатковий:</i> 10, 11, 12, 15, 17. <i>Інтернет-ресурси:</i> 25, 28, 31, 32.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 28. Модульна контрольна робота</p> <hr/> <p>Самостійна робота Ознайомитись з прикладами використання потоків платежів у фінансово-банківських операціях. Вивчити класифікацію фінансових рент, методи розрахунку нарощеної суми і сучасної вартості сталої ренти. Навчитись користуватись фінансовими таблицями. Знати відповідь на питання: які принципи еквівалентного перегляду параметрів ренти; коли на практиці застосовуються формули розрахунку вічної ренти. Підготуватись до модульної контрольної роботи.</p>	<p>----- 2 -----</p> <p>2</p>
<p>Усього за 1-й семестр</p>		<p>180</p>

Другий семестр

Основи теорії ймовірностей і математичної статистики. Задачі оптимального управління. Принципи побудови економетричних моделей

<p>Знати: поняття стохастичного експерименту, простору елементарних подій, аксіоми теорії ймовірностей та їх наслідки, основні формули, теореми і співвідношення для обчислення ймовірностей випадкових подій.</p> <p>Вміти: підбирати відповідні методики для розрахунку і оцінки ймовірностей випадкових подій.</p>	<p>Тема 12. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей</p>	<p>2</p>
	<p>Лекція 29. Основні поняття теорії ймовірностей.</p> <p>29.1. Стохастичний експеримент, його роль і місце при моделюванні соціально-економічних та природничих процесів.</p> <p>29.2. Предмет теорії ймовірностей.</p> <p>29.3. Простір елементарних подій. Операції над подіями.</p> <p>29.4. Класичне та геометричне означення ймовірності.</p> <p>29.5. Аксиоматика Колмогорова.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 5. <i>Додатковий:</i> 13, 14, 20, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 29. Простір елементарних подій. Формула включень та виключень. Елементи комбінаторики. Безпосереднє обчислення ймовірності подій на основі підрахунку можливих та сприятливих випадків. Геометричне означення ймовірності. <i>Використання функцій Excel для обчислення комбінаторних формул.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Вивчити основні правила і формули комбінаторики. Вміти визначати ймовірність випадкової події за класичним означенням ймовірності. Виконати ДЗ.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>6</p>
	<p>Лекція 30. Основні теореми теорії ймовірностей</p> <p>30.1. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій.</p>	<p>2</p>

	<p>30.2. Залежні і незалежні події. Умовна імовірність події. 30.3. Теореми множення ймовірностей подій. 30.4. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій. 30.5. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. 30.6. Використання основних теорем для оцінювання надійності роботи систем.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 5. Додатковий: 13, 14, 20, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 30. Розв'язування задач із застосуванням формул суми та добутку ймовірностей, ймовірностей протилежних подій. Розв'язування задач із застосуванням формули повної ймовірності та формули Байєса.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Визначати ймовірність складної випадкової події за допомогою теорем додавання та множення ймовірностей, формули повної ймовірності і формули Байєса. Виконати ДЗ.</p>	<p style="text-align: right;">2</p> <hr/> <p style="text-align: right;">6</p>
<p>Обчислювати імовірність того, що випадкова подія відбудеться певну кількість разів у серії</p>	<p style="text-align: center;">Тема 13. Повторні незалежні випробування</p> <p>Лекція 31. Повторні незалежні випробування. 31.1. Повторні незалежні події. Формула Бернуллі. Найвірогідніше число подій. 31.2. Локальна теорема Муавра - Лапласа.</p>	<p style="text-align: right;">2</p>

<p>повторних незалежних випробувань за схемою Бернуллі. Застосовувати локальну та інтегральну формули Муавра-Лапласа для визначення ймовірностей випадкових подій, якщо кількість незалежних випробувань необмежено зростає. Застосовувати формулу Пуассона для визначення ймовірностей малоїмовірних випадкових подій.</p>	<p>31.3. Інтегральна теорема Муавра - Лапласа. Теорема Бернуллі. 31.4. Теорема Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 5. Додатковий: 13, 14, 20, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 31. Обчислення ймовірностей з застосуванням формул Бернуллі, Пуассона, Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної імовірності. Експрес-контрольна. <i>Обчислення ймовірностей за допомогою функцій Excel.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Вміти застосовувати локальну та інтегральну теорему Муавра-Лапласа для обчислення ймовірностей подій. Розглянути застосування схеми Бернуллі у задачах управління та страхування: аналіз фінансового стану страхової компанії; демографічні розрахунки та пенсійне страхування. <i>Виконати ДКР, використовуючи програмне середовище Excel.</i></p>	<p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">4</p>
<p>Знати: означення випадкової величини, основні закони розподілу. Вміти: розрізняти</p>	<p style="text-align: center;">Тема 14. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин</p> <p>Лекція 32. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

<p>типи випадкових величин, вибирати і використовувати теорему і формули для розрахунку числових характеристик випадкових величин, подавати результати розрахунків графічно, встановлювати зв'язки між диференціальними та інтегральними характеристиками випадкових величин. Розуміти зміст та практичне застосування розподілів випадкових величин.</p>	<p>32.1. Означення випадкових величин та їх класифікація. 32.2. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості. 32.3. Числові характеристики розподілу та їх властивості. 32.4. Основні розподіли дискретних випадкових величин.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 5. Додатковий: 13, 14, 20, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 32. Розв'язування задач на обчислення параметрів законів розподілу дискретних випадкових величин, математичне сподівання та дисперсія дискретної випадкової величини, середньо-квадратичне відхилення, поняття про моменти розподілу. Біноміальний розподіл. Розподіл Пуассона.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Вміти розв'язувати задачі на обчислення параметрів законів розподілу дискретних випадкових величин, визначати функцію розподілу дискретної випадкової величини та будувати її графік, обчислювати математичне сподівання та дисперсію, середньо-квадратичне відхилення. <i>Вміти обчислювати додаткові числові характеристики, а також використовувати для їх обчислення вбудовані функції програмного середовища Excel.</i></p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">6</p>
	<p>Лекція 33. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики. 33.1. Означення неперервних випадкових величин. 33.2. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>33.3. Абсолютно неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.</p> <p>33.4. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин та їх властивості.</p> <p>33.5. Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики.</p> <p>33.6. Показниковий закон розподілу. Властивість відсутності післядії.</p> <p>33.7. Нормальний закон розподілу ймовірностей та його стандартне подання.</p> <p>33.8. Розподіли Хі-квадрат, Стюдента та Фішера, їх зв'язок зі стандартним нормальним розподілом.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 5. Додатковий: 13, 14, 20, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 33. Функція розподілу неперервної випадкової величини, її графік. Щільність розподілу. Імовірність попадання неперервної випадкової величини у заданий інтервал. Знаходження функції розподілу за відомою функцією щільності. Задачі на обчислення параметрів закону розподілу неперервних випадкових величин. Обчислення імовірності заданого відхилення. Оцінка відхилення теоретичного розподілу від нормального. Асиметрія і ексцес.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Вміти розв'язувати задачі на обчислення параметрів законів розподілу</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: right;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: right;">6</p>
--	--	---

	<p>неперервних випадкових величин, визначати функцію розподілу та функцію щільності ймовірностей неперервної випадкової величини, обчислювати математичне сподівання та дисперсію, середньо-квадратичне відхилення.</p>	
	<p>Лекція 34. Багатовимірні випадкові величини. Система двох випадкових величин.</p> <p>34.1. Система двох дискретних випадкових величин та їх умовні закони розподілу.</p> <p>34.2. Функція розподілу ймовірностей системи двох випадкових величин.</p> <p>34.3. Щільність ймовірностей системи двох неперервних випадкових величин.</p> <p>34.4. Числові характеристики та умовні закони розподілу системи двох неперервних випадкових величин.</p> <p>34.5. Кореляційний момент. Коефіцієнт кореляції.</p> <p>34.6. Функції двох випадкових елементів.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 5. Додатковий: 13, 14, 20, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 34. Розв'язування задач на знаходження одновимірних законів розподілу випадкових величин за відомим законом розподілу двовимірної випадкової величини. Умовні розподіли випадкових величин. Знаходження основних числових характеристик.</p> <hr/> <p>Самостійна робота</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>6</p>

	<p>Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Розглянути кореляційну залежність між випадковими величинами. Функції випадкових аргументів та їх числові характеристики.</p>	
	<p style="text-align: center;">Тема 15. Закон великих чисел та граничні теореми</p> <p>Лекція 35. Закон великих чисел та центральна гранична теорема. 35.1. Збіжність за ймовірністю та майже напевно. 35.2. Нерівності Маркова та Чебишева. 35.3. Закони великих чисел та умови їх виконання. 35.4. Оцінки відхилень статистичних частот за законом великих чисел Я.Бернуллі. 35.5. Слабка збіжність чи збіжність за розподілом. 35.6. Центральна гранична теорема. Теорема Ляпунова.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 5. Додатковий: 13, 14, 20, 22. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 35. <i>Case-study “Застосування нерівностей Маркова та Чебишева, центральної граничної теореми до розв’язування задач економіки”.</i> Експрес-контрольна.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Вміти застосовувати нерівності Чебишева і Маркова до розв’язання задач щодо точності вимірювання. Розглянути застосування закону великих чисел та граничних теорем для визначення ризику портфеля цінних паперів страхової компанії, визначення меж варіації економічного показника на основі нерівності Чебишева.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">10</p>

<p>Знати: методи математичної обробки статистичних даних, вміти давати статистичну оцінку параметрів генеральної сукупності.</p> <p>Вміти: будувати варіаційні дискретні та інтервальні ряди, знаходити їх варіаційні ряди.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 16. Елементи математичної статистики</p> <p>Лекція 36. Основні поняття математичної статистики: вибіркові спостереження та вибіркові оцінки. Статистична оцінка параметрів розподілу.</p> <p>36.1. Основні положення вибіркового методу. 36.2. Статистичний розподіл вибірки та її числові характеристики. 36.3. Емпірична функція розподілу та гістограма. 36.4. Статистичні оцінки параметрів розподілу та їх властивості. 36.5. Груповані дані вибірових спостережень. 36.6. Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності. 36.7. Метод моментів знаходження оцінок. 36.8. Метод максимальної вірогідності. 36.9. Порівняння точкових оцінок. 36.10. Інтервальні оцінки. Загальний алгоритм їх побудови. 36.11. Інтервальні оцінки для нормальної статистичної моделі.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 5. <i>Додатковий:</i> 13, 14, 20, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27, 29.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 36. Графічне зображення вибірки. Основні характеристики вибірки. Полігон і гістограма. Знаходження незміщених оцінок математичного сподівання і дисперсії. Знаходження невідомих параметрів розподілу методом моментів і методом максимальної вірогідності. Знаходження довірчих інтервалів для оцінок математичного сподівання і дисперсії.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
---	--	---

	<p style="text-align: center;">-----</p> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Вміти будувати емпіричний закон розподілу, гістограму, полігон та кумуляту, визначати числові характеристики розподілу за методом моментів. Вміти будувати довірчі інтервали для математичного сподівання та дисперсії у випадку нормального розподілу в генеральній сукупності за заданим рівнем значущості.</p>	<p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">8</p>
<p>Вміти: здійснювати статистичну перевірку гіпотез, використовувати методи дисперсійного аналізу і теорії кореляції, включати результати досліджень у математичні моделі економічних задач, використовувати отримані результати для обґрунтування прийнятих рішень тощо.</p>	<p>Лекція 37. Перевірка статистичних гіпотез. Статистичне вивчення взаємозв'язків між явищами 37.1. Поняття про статистичні гіпотези. Нульова та альтернативні гіпотези. 37.2. Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. 37.3. Типи помилок при перевірці гіпотез та потужність критерію. 37.4. Критерії узгодженості: критерій Колмогорова-Смирнова та Пірсона. 37.5. Перевірка емпіричного закону розподілу щодо його відповідності нормальному закону розподілу в генеральній сукупності. 37.6. Перевірка статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх. Критерій узгодження Стьюдента. 37.7. Перевірка істотності впливу фактора на ознаку за порівнянням дисперсій (за критерієм Фішера-Снедекора). 37.8. Кореляційна залежність як випадок статистичної залежності. Коефіцієнт кореляції. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 5. <i>Додатковий:</i> 13, 14, 20, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27, 29.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 37. Порівняння вибіркового середнього з математичним сподіванням. Порівняння двох дисперсій і двох математичних сподівань. Перевірка гіпотези про закон розподілу. <i>Перевірка статистичних гіпотез із використанням Microsoft Excel.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. <i>Виконати ДКР із використанням Microsoft Excel.</i></p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">8</p>
<p>Знати: види взаємозв'язків між явищами, кореляційного і дисперсійного аналізу. Вміти: обчислювати загальну, міжгрупову та внутрішньогрупову дисперсії, коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення за допомогою середовища <i>Microsoft Excel.</i></p>	<p>Лекція 38. Статистичне вивчення взаємозв'язків між явищами. 38.1. Сутність дисперсійного аналізу. Однофакторний дисперсійний аналіз. 38.2. Загальна дисперсія, міжгрупова та внутрішньогрупова дисперсії. 38.3. Загальний метод перевірки впливу фактора на ознаку способом порівняння дисперсій. 38.4. Поняття про двофакторний дисперсійний аналіз. 38.5. Основні положення кореляційного аналізу. 38.6. Вибірковий коефіцієнт кореляції, його властивості. 38.7. Вибіркове кореляційне відношення, індекс кореляції. 38.8. Перевірка гіпотези про значущість коефіцієнта кореляції. 38.9. Рангова кореляція.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 5. <i>Додатковий:</i> 13, 14, 20, 22. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>-----</p> <p>Практичне заняття 38. <i>Case-study</i> “Статистичне вивчення взаємозв’язків між явищами за допомогою дисперсійного і кореляційного аналізу”.</p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Опанувати розв’язування задач дисперсійного і кореляційного аналізу на комп’ютері. Виконати ДЗ.</p>	<p>-----</p> <p>2</p> <p>-----</p> <p>8</p>
<p>Знати: основні етапи побудови економетричних моделей; типи спостережень, що використовуються в економетричних дослідженнях.</p> <p>Вміти: будувати лінійну модель парної регресії; оцінювати параметри моделі за допомогою методу найменших квадратів; давати економічну інтерпретацію коефіцієнтів моделі;</p>	<p>Тема 17. Загальні принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія. Двовимірна модель нелінійної регресії</p> <p>Лекція 39. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія.</p> <p>39.1. Особливості економетричних моделей: роль і місце економетричних моделей в аналізі соціально-економічних систем.</p> <p>39.2. Формування сукупності спостережень; поняття однорідності спостережень; точність вихідних даних.</p> <p>39.3. Загальна схема проведення економетричного дослідження.</p> <p>39.4. Оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії за допомогою методу найменших квадратів.</p> <p>39.5. Основні припущення класичного регресійного аналізу.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1. <i>Додатковий:</i> 16, 18. <i>Інтернет-ресурси:</i> 26, 27, 29, 31.</p> <p>-----</p> <p>Практичне заняття 39. Оцінювання параметрів парної регресії моделі із застосуванням МНК.</p>	<p>2</p> <p>-----</p> <p>2</p>

	<p>-----</p> <p>Самостійна робота Опрацювати матеріали лекції, використовуючи рекомендовані джерела. Вивчити означення економетричної моделі, класифікацію цих моделей. Повторити: метод найменших квадратів та умови його застосування. Навчитись визначати статистичні оцінки параметрів парної регресійної моделі за методом МНК.</p>	<p>-----</p> <p>6</p>
<p>Вміти: оцінювати значущість параметрів і перевіряти адекватність моделі; використовувати моделі для отримання прогнозу; знати основні нелінійні моделі та методи їх лінеаризації.</p>	<p>Лекція 40. Перевірка значущості рівняння регресії 40.1. Перевірка якості побудованої парної лінійної моделі. Критерій Фішера. 40.2. Оцінка статистичної значущості коефіцієнтів регресії та кореляції. 40.3. Дисперсійний аналіз. Коефіцієнт детермінації. Перевірка адекватності економетричної моделі. 40.4. Інтервали довіри для функції регресії і параметрів регресії. 40.5. Прогнозування за моделями парної лінійної регресії.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 1. Додатковий: 16, 18. Інтернет-ресурси: 26, 27, 29, 31.</i></p> <p>-----</p> <p>Практичне заняття 40. Побудова моделі парної регресії у середовищі електронних таблиць Microsoft Excel за допомогою вбудованих функцій і з використанням пакету АНАЛИЗ ДАННЫХ. Перевірка домашніх завдань. Тестування.</p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота Перевірка статистичної значущості параметрів моделі та адекватності</p>	<p>2</p> <p>-----</p> <p>2</p> <p>-----</p> <p>8</p>

	<p>моделі. Знати припущення для моделі простої лінійної регресії. Будувати економетричні моделі для випадку парної лінійної регресії та застосовувати їх до вирішення проблем бізнесу і економіки. Вміти використовувати моделі для отримання прогнозу і побудови інтервалів довіри. ДКР: побудова 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.</p>	
<p>Знати: основні нелінійні моделі та методи їх лінеаризації. Вміти: будувати регресійні моделі, використовуючи середовище електронних таблиць Microsoft Excel</p>	<p>Лекція 41. Нелінійна регресія. Множинний регресійний аналіз 41.1. Моделі нелінійної регресії. 41.2. Методи лінеаризації нелінійних моделей. 41.3. Індекс кореляції. Критерій Фішера оцінки якості побудованої моделі. Середня похибка апроксимації. 41.4. Лінійні моделі множинної регресії, основні припущення. 41.5. Порушення основних припущень класичної лінійної моделі (мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція).</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 1. Додатковий: 16, 18. Інтернет-ресурси: 26, 27, 29, 31.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 41. <i>Розв'язування прикладу побудови і дослідження моделі нелінійної парної регресії з використанням Microsoft Excel.</i></p> <hr/> <p>Самостійна робота ДКР: для заданих даних спостережень:</p>	<p>2</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>8</p>

	<p>1) а) отримати рівняння парної нелінійної квадратичної регресії Y на X; б) оцінити тісноту нелінійного зв'язку змінних; в) оцінити якість рівняння регресії за допомогою коефіцієнта детермінації і середньої помилки апроксимації.</p> <p>2) аналогічні розрахунки виконати для моделей: лінійної; степеневої; логарифмічної; гіперболічної.</p> <p>3) вибрати модель, яка найбільше підходить за вказаними показниками для наявних вихідних даних.</p>	
<p>Знати: типові економіко-математичні методи і моделі, що використовуються в економічному аналізі, плануванні і прийнятті управлінських рішень; етапи побудови математичних моделей економічних процесів.</p> <p>Вміти: виконувати математичну постановку оптимізаційних задач. Вміти графічно</p>	<p style="text-align: center;">Тема 18. Задачі оптимального управління</p> <p>Лекція 42. Загальна постановка задачі лінійного програмування (ЗЛП). Графічний метод її розв'язання</p> <p>42.1. Основи класичної теорії оптимізації; загальна постановка задачі оптимізації; огляд існуючих методів оптимізації.</p> <p>42.2. Приклади постановок задач математичного програмування.</p> <p>42.3. Загальна постановка задачі ЛП. Стандартна і канонічна форми лінійної оптимізаційної моделі.</p> <p>42.4. Геометрична інтерпретація задачі ЛП.</p> <p>42.5. Графічний метод розв'язання задач ЛП.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1. Додатковий: 7, 23. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>Практичне заняття 42. Вивчення змісту, типів моделей, що використовуються для вирішення практичних задач в економіці; розгорнута та скорочена технологія моделювання. Закріплення знань і навичок виконання математичної постановки оптимізаційних задач.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p style="text-align: center;">2</p>

<p>розв'язувати задачі ЛП, знати особливі випадки розв'язування ЗЛП.</p>	<p>Застосування графічного методу до розв'язування двовимірних задач ЛП.</p> <p>-----</p> <p>Самостійна робота</p> <p>Вивчити основні означення, класифікацію економіко-математичних моделей. Розібрати геометричну постановку ЗЛП, пригадати означення лінії рівня функції, градієнта, вектора нормалі до прямої. Вміти графічно розв'язувати лінійні нерівності, будувати лінії рівня лінійної функції, вектор нормалі до неї. Приклади задач, що розв'язуються графічним методом. Виконання ДКР.</p>	<p>-----</p> <p style="text-align: center;">5</p>
<p>Знати алгоритм симплексного методу розв'язування ЗЛП, вміти розв'язувати окремі економічні задачі симплексним методом, застосовуючи програмне середовище MS Excel</p>	<p>Лекція 43. Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування.</p> <p>43.1. Звичайні жорданові виключення. Алгоритм кроку ЗЖВ. 43.2. Модифіковані жорданові виключення. Алгоритм кроку МЖВ. 43.3. Загальні принципи симплекс - методу. Побудова опорних планів. Умови оптимальності. Відшукування оптимального плану. Алгоритм симплексного методу. 43.4. Геометрична інтерпретація симплексного методу. 43.5. Задача з мішаними обмеженнями. Застосування загальної ЗЛП до розв'язання деяких економічних задач.</p> <p>Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1. Додатковий: 7, 23. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <p>-----</p> <p>Практичне заняття 43. Застосування симплексного методу до розв'язування задач ЛП. <i>Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою електронних таблиць EXCEL.</i> Перевірка домашніх завдань.</p> <p>-----</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p>-----</p>

	<p>Самостійна робота Вивчити алгоритм симплекс-методу; вміти розв'язувати ЗЛП у стандартній і канонічній постановках за допомогою симплекс-методу. Особливі випадки застосування симплекс-методу. Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою електронних таблиць EXCEL. Виконання ДКР.</p>	<p>6</p>
<p>Вміти будувати математичну модель задачі, що є двоїстою до вихідної задачі ЛП, розв'язувати обидві задачі двоїстим симплекс-методом, застосовувати теорію двоїстості в економіці, розуміти економічний зміст двоїстих оцінок та застосовувати їх до аналізу стійкості оптимального плану</p>	<p>Лекція 44. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач. 44.1. Основні концепції теорії двоїстості. 44.2. Правила побудови двоїстої задачі. Двоїсті задачі в симетричній і несиметричній формах. 44.3. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. 44.4. Післяоптимізаційний аналіз розв'язку задач ЛП.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> <i>Основний: 1. Додатковий: 7, 23. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i></p> <hr/> <p>Практичне заняття 44. Побудова математичної моделі задачі, що є двоїстою до вихідної задачі ЛП; визначення розв'язку вихідної задачі за розв'язком двоїстої. Аналіз розв'язку задач лінійного програмування; економічне тлумачення двоїстих оцінок та їх застосування до аналізу стійкості оптимального плану.</p> <hr/> <p>Самостійна робота Вивчити принцип побудови математичної моделі задачі, двоїстої до вихідної; визначення оптимального плану вихідної задачі за розв'язком двоїстої. Вміти складати задачі, двоїсті до заданих, знаходити оптимальні розв'язки прямої і двоїстої задач, давати</p>	<p>2</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>5</p>

	економічну інтерпретацію отриманих результатів. Виконання ДКР за допомогою електронних таблиць EXCEL.	
Знати постановку і математичну модель транспортної задачі, її модифікації, методи розв'язування. Вміти застосовувати транспортні задачі для розв'язування деяких економічних задач (планування ринку збуту продукції з врахуванням витрат виробництва у підрозділах і транспортних витрат).	Лекція 45. Транспортна задача 45.1 Формулювання транспортної задачі. 45.2. Методи побудови опорних планів закритої транспортної задачі. 45.3. Метод потенціалів знаходження оптимального розв'язку закритої транспортної задачі. 45.4. Відкрита транспортна задача. Список рекомендованих джерел: <i>Основний: 1. Додатковий: 7, 23. Інтернет-ресурси: 26, 27.</i> <hr/> Практичне заняття 45. Case-study “ Побудова моделі відкритої транспортної задачі та її розв'язок”. Експрес-контрольна. <hr/> Самостійна робота Вміти будувати математичну модель класичної транспортної задачі за критерієм вартості перевезень, визначати її розв'язок методом потенціалів. Розглянути економічні задачі, що зводяться до задач транспортного типу: однопродуктова модель поточного перспективного планування; модель оптимального розподілу фінансових ресурсів банку; модель формування штатного розкладу персоналу. Підготуватись до контрольної роботи.	2
		2
		6
Усього за 2-й семестр		180
Разом		360

* Курсивом зазначені інтерактивні методи навчання.

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+” ІПДО), 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. Медведєв М.Г. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник / М.Г. Медведєв, 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
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