

**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

ЗАТВЕРЖЕНО
Вченою радою
(протокол № 2/20 2020 р.)
Ректор

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	072 Фінанси, банківська справа та страхування / Finance, Banking and Insurance

КИЇВ 2020

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

Автори: **М.О. БЄЛОВА**, кандидат фіз. – матем. наук, доцент,
Т.В. КОВАЛЬЧУК, кандидат фіз. – матем. наук, доцент

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

Рецензенти: **С.С. КАРТАШОВА**, доктор біол. наук, к. фіз.- матем наук,
с. н. с., доцент, проф.

А.В. ВАСИЛЕНКО, кандидат економічних наук, доцент
кафедри фінансів

**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 072 Фінанси, банківська справа та страхування/
Finance, Banking and Insurance

1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ ТА РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ТЕМАМИ.

Назва теми	Кількість годин				
	Всього годин / кредитів	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Форми контролю
Тема 1. Математика як засіб дослідження економічних задач		1		6	О
Тема 2. Елементи лінійної алгебри		5	6	10	О, ДЗ
Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії		6	6	16	О, ІНДЗ, МКР
Тема 4. Вступ до математичного аналізу		6	6	16	О, ДЗ.
Тема 5. Основи диференціального числення		8	8	16	О, ІНДЗ, ДЗ.
Тема 6. Функції декількох змінних		4	4	16	О, ДЗ, ІНДЗ
Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної		12	12	16	О, ІНДЗ, МКР
Кредити	6				
Усього за I семестр	180/ 6	42	42	96	
<i>Підсумковий контроль – іспит</i>					
Тема 8. Диференціальні рівняння та їх застосування в моделях економічної динаміки		6	6	16	О, ДЗ, ІНДЗ
Тема 9. Ряди		4	4	16	О, ІНДЗ
Тема 10. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей		6	6	16	О, ДЗ.
Тема 11. Повторні незалежні випробування		2	2	16	О, ДЗ, МКР
Тема 12. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин		6	6	16	О, ДЗ, ІНДЗ
Тема 13. Закон великих чисел та граничні теореми		2	2	12	О, ДЗ,

Тема 14. Елементи математичної статистики		8	8	20	О, ІНДЗ, МКР
Кредити	6				
Усього за II семестр	180 / 6	34	34	112	
<i>Підсумковий контроль – іспит</i>					
Усього за навчальний рік	360 / 12	76	76	208	

Примітка: ДЗ – перевірка домашнього завдання, МКР – модульна контрольна робота, ІНДЗ – індивідуальні домашні завдання, О – опитування.

2. ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ЛЕКЦІЙНИХ, ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ, САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Результати навчання	Навчальна діяльність*	Робочий 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.</i></p>		
<p>Засвоїти 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><i>Лекція 1. Матриці, дії з матрицями. Визначники, їх властивості. (презентація)</i></p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>1.1. Математичне моделювання в економіці. Приклади застосування математики в економічній діяльності підприємств.</i></p> <p><i>1.2. Основні поняття матричної алгебри. Види матриць.</i></p> <p><i>1.3. Дії з матрицями.</i></p> <p><i>1.4. Визначники. Властивості визначників.</i></p> <p><i>1.5. Мінори та алгебраїчні доповнення.</i></p> <p><i>1.6. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця.</i></p> <p><i>1.7. Практичні способи обчислення визначників.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 6. Інтернет-ресурси: 11.</p>	<p>2</p>

<p>Вміти виконувати операції з матрицями і розв'язувати системи в середовищі MSExcel.</p>	<p>-----</p> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити та доповнити матеріал лекції; - підготувати інформаційно-аналітичну доповідь «прикладні економічні задачі, для запису яких застосовуються матриці». <i>Основний:</i> ([3] розділ 1, стор.12-15)</p>	<p>-----</p> <p>6</p>
	<p>Практичне заняття 1. Матриці, дії з матрицями. Визначники, їх властивості. Додавання матриць. Множення матриці на число. Множення матриць. Теорема Лапласа. <i>Case-study</i> на «Обчислення визначників».</p>	<p>2</p>
	<p>Лекція 2. Обернена матриця. Ранг матриці. (презентація) План. 2.1. <i>Поняття невиродженої матриці.</i> 2.2. <i>Обернена матриця.</i> 2.3. <i>Ранг матриці.</i> 2.4. <i>Застосування матричної алгебри при розв'язуванні економічних задач.</i> Список рекомендованих джерел: <i>Основний:</i> 1, 3. <i>Додатковий:</i> 2,3. <i>Інтернет-ресурси:</i> 2,3.</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - знаходження рангу матриці за допомогою елементарних перетворень матриці; <i>Основний:</i> ([1] стор.38-40); - аналіз матриць коефіцієнтів матеріальних витрат багатогалузевої економіки <i>Основний:</i> ([3] розділ 1, стор.16-18)</p>	<p>5</p>

<p>Вміти розв'язувати системи лінійних рівнянь.</p> <p>Вміти користуватись методами лінійної алгебри для побудови та аналізу лінійних економіко-математичних моделей.</p>	<p>Практичне заняття 2.Обернена матриця. Ранг матриці. Знаходження оберненої матриці. Елементарні перетворення матриць. Знаходження рангу матриці. <i>Виконання операцій з матрицями у середовищі MSExcel.</i></p> <p>Лекція 3.Системи лінійних рівнянь. (презентація) План.</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>3.6. Економічні задачі, що зводяться до систем лінійних рівнянь.</p> <p>3.7. Застосування систем лінійних рівнянь до аналізу моделі Леонт'єва “витрати-випуск”. Матрична модель міжгалузевого балансу.</p> <p>3.8. Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі).</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий:1, 2,3. Інтернет-ресурси: 2,3.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - аналіз матриць коефіцієнтів прямих і загальних матеріальних витрат, зв'язок між ними; - застосування моделей міжгалузевого балансу для визначення обсягів виробництва, споживання, експорту, імпорту, потреби у ресурсах. <p><u>Основний:</u>([3] розділ 1, стор.20-41)</p>	<p>5</p>

	<p>- виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Системи лінійних алгебраїчних рівнянь»</p> <hr/> <p>Практичне заняття 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь Розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими методом Крамера та за допомогою оберненої матриці. Розв'язування систем методом Гаусса. <i>Проведення розрахунків у середовищі MS Excel: функції «МУМНОЖ», «МОПРЕД». функції «МОБР», надбудова «ПОШУК РІШЕННЯ».</i></p>	2
<p>Вивчити основні поняття векторної алгебри, лінійні та нелінійні функції, їх аналіз і графіки. Вміти визначати базис лінійного простору та розкласти вектор за базисом. Вміти розв'язувати типові задачі з векторної алгебри та аналітичної геометрії, проводити лінійний аналіз попиту і пропозиції.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії</p> <p>Лекція 4. Вектори, лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів. Лінійна функціональна залежність. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>4.1. Вектори на площині і у просторі. Дії над векторами. 4.2. Лінійний векторний простір. Лінійна залежність і незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. 4.3. Координати вектора. Модуль вектора. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Умови колінеарності і компланарності векторів. 4.4. Координати точки поділу. 4.5. Скалярний добуток векторів та його властивості. 4.6. Простір товарів, вектор цін. 4.7. Лінії на площині. Основні поняття. Різні види рівняння прямої. 4.8. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції;</p>	2

	<p>- розглянути різні види запису рівнянь площини і прямої у просторі, вміти визначати кут між прямою і площиною, між точкою та прямою у просторі.</p> <p>- розглянути застосування скалярного добутку векторів у задачах економіки.</p> <p><i>Основний:</i> ([1] стор.63-70)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 4. Вектори, лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів. Лінійна функціональна залежність. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Розкладання вектора за базисними векторами. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток векторів та його властивості. Різні види рівнянь прямої. Кут між двома прямими. Умови паралельності та перпендикулярності прямих. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Пряма і площина в просторі.</p>	<p>5</p> <hr/> <p>2</p>
	<p>Лекція 5. Аналітична геометрія у просторі. План.</p> <p>5.1. Площина у просторі. 5.2. Пряма у просторі.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - 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; - лінійні функції попиту і пропозиції, встановлення рівноважної ціни; поняття 	<p>2</p> <hr/> <p>5</p>

	<p>бюджетної множини. <u>Додатковий:</u> ([2] стор.214-244)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 5. Аналітична геометрія у просторі. Рівняння площини у просторі. Кут між площинами. Умови паралельності, перпендикулярності площин. Рівняння прямої у просторі. Кут між прямою і площиною в просторі. Умови паралельності, перпендикулярності прямої і площини.</p> <p>Лекція 6. Найважливіші криві другого порядку. Економічні задачі, пов'язані з використанням векторної алгебри та аналітичної геометрії. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>6.1. Загальне рівняння лінії другого порядку</i> <i>6.2. Рівняння кола.</i> <i>6.3. Еліпс. Дослідження форми еліпса. Ексцентриситет еліпса.</i> <i>6.4. Гіпербола. Дослідження форми гіперболи. Ексцентриситет гіперболи.</i> <i>6.5. Парабола. Дослідження форми параболі.</i> <i>6.6. Загальне рівняння ліній другого порядку.</i> <i>6.7. Економічні задачі, пов'язані з використанням кривих другого порядку.</i></p> <hr/> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити та доповнити матеріали лекції; - вивчити канонічні рівняння кола, еліпса, параболі 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;</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">6</p>
--	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - застосування лінійної функціональної залежності та кривих другого порядку в економічних задачах. - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Векторна алгебра. Аналітична геометрія» - <u>Основний:</u> ([1] стор.71-79). <u>Додатковий:</u> ([2] стор.202-213, 245-247) <hr/> <p>Практичне заняття 6. Лінії другого порядку. Їх форма і канонічні рівняння. Канонічні рівняння кола, еліпса, гіперболи та параболи. Побудова кривих другого порядку у середовищі MS Excel.</p>	2
<p>Засвоїти поняття функції однієї змінної, знати графіки основних елементарних функцій, вміти розв'язувати задачі на знаходження границі функції однієї змінної, ознайомитися з основними функціями, що зустрічаються в задачах економічного аналізу.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 4. Вступ до математичного аналізу</p> <p>Лекція 7. Поняття функції однієї змінної. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>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. Основні елементарні функції та їх графіки. 7.5. Графіки в економічному моделюванні.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - повторити основні елементарні функції; - навчитись будувати графіки функцій шляхом перетворень графіків основних 	2
		5

	<p>елементарних функцій. <u>Основний:</u> ([3] стор.52-69). <u>Додатковий:</u> ([2] стор.250-266)</p>	
	<p>Лекція 8. Теорія границь. (презентація) План. 8.1. Числова послідовність. Границя числової послідовності. 8.2. Границя функції в точці. Односторонні границі, геометричне тлумачення. 8.3. Границя функції для $x \rightarrow \infty$. 8.4. Нескінченно великі і нескінченно малі функції. Означення і основні теореми. 8.5. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границі. 8.6. Техніка обчислення границь. Розкриття невизначеностей. 7.7. Павутинна модель ринку. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий:1, 2,3. Інтернет-ресурси:2,3.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - оволодіти методикою обчислення границь; - прості та складені відсотки, знаходження ринкової вартості стартапу. <u>Основний:</u> ([3] стор.69-84). <u>Додатковий:</u> ([2] стор.273-288)</p>	5
	<p>Практичне заняття 7. Теорія границь. 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.</p>	2
	<p>Практичне заняття 8. Перша та друга важливі границі.</p>	2

Вміти досліджувати функцію на неперервність.	<p>Методика обчислення границь з застосуванням першої та другої важливих границь. Застосування еквівалентності нескінченно малих функцій для обчислення границь.</p>	
	<p>Лекція 9. Неперервність функцій. Застосування функцій у задачах економіки. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>9.1. Неперервність функції в точці, на інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями.</p> <p>9.2. Класифікація точок розриву.</p> <p>9.3. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій.</p> <p>9.4. Економічна інтерпретація неперервності.</p> <p>9.5. Деякі функціональні залежності, що використовуються в економіці. Поняття про виробничі функції.</p> <p>9.6. Прості і складні відсотки. Неперервне нарахування відсотків.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - вивчити основні виробничі функції, графіки функцій попиту, пропозиції, витрат і доходу; - вміти визначати точки рівноваги попиту і пропозиції, зони збитків і прибутку. <p><u>Основний:</u> ([1] стор.108-112). <u>Додатковий:</u> ([2] стор.295-304)</p>	6
	<p>Практичне заняття 9. Неперервність функції. Дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву. Неперервність елементарних функцій.</p>	2

<p>Вивчити поняття похідної та диференціала функції однієї змінної, геометричний та економічний зміст похідної, властивості похідних та диференціалів.</p>	<p align="center">Тема 5. Основи диференціального числення</p> <p>Лекція 10. Похідна функції однієї змінної. (презентація)</p> <p align="center">План.</p> <p>10.1. Означення похідної. 10.2. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Похідні елементарних функцій. 10.3. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних. 10.4. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Похідна функції, заданої неявно.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p>	<p align="center">2</p>
<p>Вміти визначати диференціал функції та застосовувати його</p>	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - зв'язок між неперервністю і диференційованістю; - похідні функцій, які заданої параметрично. <p align="center"><u>Основний:</u> ([1] стор.114-116). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.220, 226)</p> <p>Практичне заняття 10. Похідна функції однієї змінної. Правила знаходження похідних. Похідні складних функцій. Похідна степеневопоказникової функції. Похідна функції, заданої неявно. <i>Case-study на «Знаходження похідних складених функцій».</i></p>	<p align="center">4</p> <hr/> <p align="center">2</p>
	<p>Лекція 11. Диференціал функції однієї змінної. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала. (презентація)</p>	<p align="center">2</p>

в наближених
обчисленнях.

Вміти розв'язувати
задачі на знаходження
похідних, засто-
совувати похідні до
дослідження функцій
на екстремум та
побудови їх графіків.

<p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>11.1. Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми першого диференціала.</i></p> <p><i>11.2. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця.</i></p> <p><i>11.3. Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.</i></p> <p><i>11.4. Правило Лопіталя.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p>	
<p>Самостійна робота студентів.</p> <p>-вивчити матеріал лекції; -вміти знаходити похідні і диференціали старших порядків; вміти застосовувати диференціал до наближених обчислень.</p> <p style="text-align: center;"><u>Основний:</u> ([1] стор.114-119). <u>Додатковий:</u> ([2] стор.336-240)</p>	5
<p>Практичне заняття 11. Диференціал функції однієї змінної. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя.</p> <p>Правила знаходження диференціала. Застосування диференціала до наближених обчислень. Знаходження похідних та диференціалів вищих порядків. Знаходження границь функцій за правилом Лопіталя.</p>	2
<p>Лекція 12. Дослідження функцій за допомогою похідних. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>12.1. Умови зростання і спадання функції на проміжку.</i></p> <p><i>12.2. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції.</i></p> <p><i>12.3. Опуклість та угнутість графіка функції, точки перегину.</i></p>	2

Ознайомитися з прикладами застосування диференціального числення в задачах економіки.

<p><i>12.4. Асимптоти графіка функції.</i> <i>12.5. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.</i> Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий:1, 2,3. Інтернет-ресурси:2,3.</p>	
<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - вивчити умови зростання та спадання функцій на проміжку, необхідні та достатні умови існування екстремуму функції; - асимптоти графіка функції, умови опуклості та угнутості графіка функції. <u>Основний:</u> ([1] стор.114-119). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.246-251)</p>	5
<p>Практичне заняття 12. Дослідження функцій за допомогою похідних. Дослідження функції на екстремум. Знаходження проміжків опуклості та вгнутості графіка функції. Побудова графіків функцій у середовищі MSExcel.</p>	2
<p>Лекція 13. Застосування похідних в економічних розрахунках. (презентація) План. <i>13.1. Граничні показники в мікроекономіці.</i> <i>13.2. Максимізація прибутку.</i> <i>13.3. Аналіз витрат.</i> <i>13.4. Оптимізація оподаткування підприємств.</i> <i>13.5. Еластичність функції. Еластичність попиту і пропозиції. Застосування еластичності в економічному аналізі.</i> Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий:1, 2,3. Інтернет-ресурси:2,3.</p>	2
<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції;</p>	

	<p>- вивчити граничні характеристики економічних об'єктів чи процесів (гранична виручка, корисність, продуктивність, граничний дохід тощо), поняття еластичності. - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Математичний аналіз: Обчислення границь. Знаходження похідних функцій. Дослідження функцій за допомогою похідних».</p> <p><u>Основний:</u> ([1] стор.127-135). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.257-260)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 13.Застосування похідних в економічних розрахунках. Розв'язування задач з застосуванням похідних на визначення величини податку, щоб надходження в бюджет були мінімальні, визначення обсягу продукції, щоб прибуток був максимальним.</p>	<p>3</p> <hr/> <p>2</p>
<p>Вивчити основні означення і теореми теорії функцій декількох змінних, ознайомитися з функціями, що зустрічаються в задачах економіки.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 6. Функції декількох змінних</p> <p><i>Лекція 14. Функції декількох змінних. Границя. Неперервність. Частинні похідні (презентація)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>План.</i></p> <p><i>14.1. Функція двох змінних, область її визначення. Графічне зображення функції двох змінних. Лінії рівня.</i></p> <p><i>14.2. Границя функції двох змінних.</i></p> <p><i>14.3. Неперервність функції двох змінних.</i></p> <p><i>14.4. Деякі функції багатьох змінних, що використовуються в задачах економіки.</i></p> <p><i>14.5. Частинні похідні першого порядку.</i></p> <p><i>14.6. Частинні похідні вищих порядків.</i></p> <p><i>14.7. Повний диференціал функції.</i></p>	<p>2</p>

<p>Вміти розв'язувати задачі на знаходження області допустимих значень, частинних похідних, екстремуму та умовного екстремуму функції декількох змінних.</p>	<p><i>14.8. Похідна за напрямом. Градієнт.</i> <i>14.9. Економічний зміст частинних похідних.</i> Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - вміти знаходити область визначення функції декількох змінних, частинні похідні і диференціали вищих порядків. <u>Основний:</u> ([1] стор.127-135). <u>Додатковий:</u> ([3] стор.29-36)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 14. Функції декількох змінних. Знаходження частинних похідних функції декількох змінних. Диференціал функції декількох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт функції.</p>	<p></p> <hr/> <p style="text-align: center;">8</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Вміти знаходити невідомі параметри функціональної залежності за допомогою методу найменших квадратів, використовуючи ПК. Ознайомитися з аналізом економічних задач за допомогою виробничих функцій, застосуванням функцій декількох змінних</p>	<p><i>Лекція 15. Екстремум функції декількох змінних. (презентація)</i> План. <i>15.1. Необхідні умови екстремуму.</i> <i>15.2. Достатні умови екстремуму функції декількох змінних.</i> <i>15.3. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа.</i> <i>15.4. Функції багатьох змінних в задачах економіки.</i> Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - вміти розв'язувати типові задачі на знаходження екстремуму, що виникають в економіці (оптимальний розподіл ресурсів, максимізація прибутку та ін.). - задача оптимізації вибору споживача;</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">8</p>

<p>в теорії корисності, задачах оптимізації тощо</p>	<p>- аналіз економічних задач за допомогою виробничих функцій. - частинні еластичності, норми заміщення; - оптимізація прибутку від виробництва товарів різних видів. <u>Основний:</u> ([1] стор.162-173). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.278-281)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 15. Екстремум функції декількох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Знаходження екстремуму функції двох змінних. Знаходження умовного екстремуму функції декількох змінних.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>
<p>Вивчити поняття невизначеного інтеграла, властивості, основні методи інтегрування. Вміти розв'язувати приклади на знаходження невизначених інтегралів.</p>	<p style="text-align: center;">Тема 7. Невизначений інтеграл</p> <p>Лекція 16. Невизначений інтеграл. (презентація) <i>План.</i> 16.1. Поняття невизначеного інтеграла. 16.2. Властивості невизначеного інтеграла. 16.3. Таблиця основних невизначених інтегралів. 16.4. Метод безпосереднього інтегрування. 16.5. Заміна змінної у невизначеному інтегралі і метод інтегрування частинами. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - засвоїти властивості невизначеного інтеграла. - вміти знаходити інтеграли по таблиці інтегралів. <u>Основний:</u> ([1] стор.191-192). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.300-304, 306)</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>Практичне заняття 16. Методи обчислення невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Обчислення невизначених інтегралів у середовищі MSExcel.</p>	2
	<p>Лекція 17. Невизначений інтеграл (продовження). (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>17.1. Раціональні дроби. 17.2. Розкладання раціонального дроби на найпростіші дроби. 17.3. Інтегрування раціонального дроби. 17.4. Інтегрування виразів, що містять ірраціональність.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 1, 2, 3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - розклад раціонального дроби на простіші дроби. <p style="text-align: center;"><u>Основний:</u> ([1] стор.191-192). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.313-317; [3] стор.111-117)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 17. Інтегрування найпростіших раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування виразів, що містять ірраціональність.</p>	2
		2

	<p>Лекція 18. Невизначений інтеграл (продовження). (презентація).</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>18.1. Інтегрування тригонометричних функцій.</p> <p>18.2. Тригонометричні підстановки.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - знаходити інтеграли, застосовуючи основну тригонометричну підстановку. <p style="text-align: center;"><u>Основний:</u> ([1] стор.194-196). <u>Додатковий:</u> ([3] стор.125-133)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 18. Тригонометричні підстановки. Інтегрування тригонометричних функцій. Застосування тригонометричних підстановок при обчисленні інтегралів.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>3</p>
<p>Вивчити 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</p>	<p style="text-align: center;">Тема 8. Визначений інтеграл</p> <p>Лекція 19. Визначений інтеграл. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>19.1. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми.</p> <p>19.2. Геометричний зміст визначеного інтеграла.</p> <p>19.3. Формула Ньютона-Лейбніця.</p> <p>194. Властивості визначеного інтеграла.</p> <p>19.5. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами.</p> <p>19.6. Геометричні застосування визначеного інтеграла.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	<p>2</p>

об'ємів тіл обертання.	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - вміти застосовувати властивості визначеного інтеграла. - обчислення площ плоских фігур; довжина дуги; об'єм тіла.. <p><u>Основний:</u> ([1] стор.204,215-216). <u>Додатковий:</u> ([3] стор.174-187)</p>	3
	<p>Практичне заняття 19. Методи обчислення визначеного інтеграла.</p> <p>Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниці. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами.</p>	2
Вміти перевіряти на збіжність та обчислювати невластний інтеграл. Ознайомитися із застосуванням визначеного інтеграла в економічних та фінансових розрахунках.	<p>Лекція 20. Визначений інтеграл (продовження). (презентація)</p> <p style="text-align: center;"><i>План.</i></p> <p>20.1. Поняття про невластні інтеграли.</p> <p>20.2. Дослідження невластних інтегралів.</p> <p>Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - наближення обчислення визначених інтегралів; - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Інтегральне числення: невизначений інтеграл, визначений інтеграл; невластний інтеграл». <p><u>Основний:</u> ([1] стор.191-192). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.313-317; [3] стор.167-174)</p>	3
	<p>Практичне заняття 20. Дослідження невластних інтегралів.</p> <p>Невластні інтеграли 1-го роду, невластні інтеграли другого роду.</p>	2
	<p>Лекція 21. Застосування визначеного інтеграла в задачах економіки</p>	

	<p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>21.1. Знаходження загальних та середніх величин за відомими маргінальними величинами.</i></p> <p><i>21.2. Знаходження обсягу виробленої продукції.</i></p> <p><i>21.3. Надлишок (додатковий виграш) споживача.</i></p> <p><i>21.4. Аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренця.</i></p> <p><i>21.5. Застосування інтегралів у фінансових розрахунках.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - розібрати застосування інтегралів у фінансових розрахунках. <p><i>Основний:</i> ([1] стор.207-214). <i>Додатковий:</i> ([1] стор.343-348)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 21. Застосування інтегралів в задачах економіки.</p> <p><i>Надлишок (додатковий виграш) споживача. Знаходження обсягу виробленої продукції.</i></p> <p>Проведення МКР.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>3</p> <hr/> <p>2</p>
Усього за I семестр		180
	<p>Другий семестр.</p> <p><i>Диференціальні рівняння, ряди. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики</i></p>	
	<p>Тема 9. Диференціальні рівняння та їх застосування у моделях економічної динаміки</p>	

<p>Вивчити основні поняття і теореми, 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 19. Диференціальні рівняння першого порядку. (презентація) План. 19.1. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. 19.2. Економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь. 19.3. Задача Коші. 19.4. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. 19.5. Однорідні рівняння першого порядку. 19.6. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	<p>2</p>
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - геометричний зміст диференціальних рівнянь; - рівняння Бернуллі, метод Бернуллі; задача Коши. Основний: ([1] стор.200-205). Додатковий: ([3] стор.243-270)</p>	<p>4</p>
	<p>Практичне заняття 19. Диференціальні рівняння першого порядку. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Розв'язування лінійних рівнянь першого порядку. Знаходження частинних розв'язків ДР.</p>	<p>2</p>
	<p>Лекція 20. Диференціальні рівняння другого порядку. (презентація) План. 20.1. Основні поняття.</p>	<p>2</p>

	<p>20.2. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку. 20.3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. 20.4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку; - метод варіації довільної сталої. Основний: ([1] стор.200-205). Додатковий: ([1] стор.365-368)</p>	5
	<p>Практичне заняття 20. Розв'язування рівнянь другого порядку, що допускають пониження порядку. Розв'язування лінійних однорідних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. Розв'язування лінійних неоднорідних рівнянь другого порядку із сталими коефіцієнтами. Тестування.</p>	2
	<p>Лекція 21. Диференціальні рівняння другого порядку (продовження). Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>21.1. Системи лінійних диференціальних рівнянь 21.2. Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки (модель Еванса встановлення рівноважної ціни, модель зростання для постійного темпу приросту, модель росту в умовах конкуренції, динамічна модель Кейнса, модель ринку з прогнозованими цінами).</p>	2

	<p>21.3. Поняття про різницеві рівняння. Лінійні звичайні різницеві рівняння. Модель Самуельсона-Хікса.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - підготувати приклади економіко-математичних моделей, у яких застосовуються диференціальні рівняння; - розглянути моделі природного зростання випуску продукції, зростання в умовах конкуренції, динаміки національного доходу; - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Диференціальні рівняння I-го, II-го порядків». <p>Основний: ([3] стор.209, 224-2234). Додатковий: ([1] стор.254-258)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 21. Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки.</p> <p>Системи диференціальних рівнянь. Розв'язування задач: модель Еванса встановлення рівноважної ціни, модель зростання для постійного темпу приросту, модель росту в умовах конкуренції, динамічна модель Кейнса. <i>Case-study</i>на «Модель ринку з прогнозованими цінами».</p>	<p style="text-align: center;">7</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Вивчити поняття числового та степеневого ряду, ознаки збіжності числових рядів, вміти знаходити радіус і</p>	<p style="text-align: center;">Тема 10. Ряди</p> <p>Лекція 22. Числові ряди. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>22.1. Числовий ряд. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди.</p> <p>22.2. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд.</p> <p>22.3. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності додатних рядів</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

<p>область збіжності степеневому ряду, розкласти функції у ряд Тейлора і Маклорена.</p>	<p>(ознака порівняння рядів, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші). 22.4. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів. 22.5. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбниця. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - дослідити на збіжність знакододатні ряди за ознакою порівняння і за граничною ознакою порівняння; - означення знакопереміжних числових рядів; вжити дослідити на збіжність знакопереміжні числові ряди. <p>Основний: ([1] стор.227, 230). Додатковий: ([1] стор.384-386)</p>	8
	<p>Практичне заняття 22. Знакододатні числові ряди. Знакозмінні числові ряди. Знаходження суми ряду. Використання необхідної умови збіжності ряду. Застосування ознаки Д'аламбера для дослідження збіжності рядів з додатними членами. Застосування ознак порівняння, радикальної та інтегральної ознак Коші для дослідження збіжності рядів з додатними членами. Ознака Лейбниця.</p>	2
	<p>Лекція 23. Степеневі ряди. (презентація) План. 23.1. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневому ряду. 23.2. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. 23.3. Ряди Тейлора та Маклорена. Розвинення в ряд елементарних функцій. 23.4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Список рекомендованих джерел:</p>	2

	<p>Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - вміти розкласти функцію у ряд Тейлора, в ряд Маклорена; наближене обчислення визначених інтегралів, наближене інтегрування диференціальних рівнянь. <p>Основний: ([1] стор.227, 230). Додатковий: ([1] стор.395-398)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 23. Степеневі ряди.</p> <p>Знаходження радіуса і області збіжності степеневого ряду. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора і Маклорена у середовищі MSExcel.</p>	<p style="text-align: center;">8</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Засвоїти поняття стохастичного експерименту, простору елементарних подій, аксіоми теорії ймовірностей та їх наслідки, знати основні формули, теореми і співвідношення для обчислення ймовірностей випадкових подій, вміти підбирати</p>	<p style="text-align: center;">Тема 11. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей</p> <p>Лекція 24. Основні поняття теорії ймовірностей. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>24.1. Стохастичний експеримент, його роль і місце при моделюванні соціально-економічних та природничих процесів.</i></p> <p><i>24.2. Предмет теорії ймовірностей.</i></p> <p><i>24.3. Простір елементарних подій. Операції над подіями.</i></p> <p><i>24.4. Класичне та геометричне означення ймовірності.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - елементи комбінаторики: розміщення, комбінації, перестановки; 	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">8</p>

<p>відповідні методики для розрахунку і оцінки ймовірностей випадкових подій.</p>	<p>- операції над подіями. Основний: ([2] стор.4-10,[4] стор.9-11). Додатковий: ([4] стор.10-15)</p>	
	<p>Практичне заняття 24. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірностей. Безпосереднє обчислення ймовірності подій на основі підрахунку можливих та сприятливих випадків. Геометричне означення ймовірності. Використання функцій Excel для обчислення комбінаторних формул.</p>	2
<p>Обчислювати імовірність того, що випадкова подія відбудеться певну кількість разів у серії повторних незалежних випробувань за схемою Бернуллі.</p>	<p>Лекція 25. Основні теореми теорії ймовірностей. (презентація) План. <i>25.1. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій.</i> <i>25.2. Залежні і незалежні події. Умовна імовірність події.</i> <i>25.3. Теореми множення ймовірностей подій.</i> <i>25.4. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій.</i> Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p>	2
<p>Застосовувати локальну та інтегральну формули Муавра-Лапласа для визначення ймовірностей випадкових подій, якщо кількість незалежних випробу-</p>	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - розв'язування задач на сумісні події; - ймовірність появи події принаймні один раз при n незалежних випробуваннях; - використання формул теорії ймовірностей для оцінювання надійності роботи простих систем. Основний: ([2] стор.4-10, [4] стор.9-11). Додатковий: ([4] стор.33-36)</p>	8
<p>випробу-</p>	<p>Практичне заняття 25. Основні теореми теорії ймовірностей. Формули множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Визначення</p>	2

<p>вань необмежено зростає. Застосовувати формулу Пуассона для визначення ймовірностей малоїмовірних випадкових подій.</p>	<p>умовної ймовірності.</p> <hr/> <p>Лекція 26. Застосування теорії випадкових подій в економічних задачах. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>26.1. Формула повної ймовірності. 26.2. Формула Байєса. 26.3. Прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації. 26.4. Прогнозування можливих наслідків фінансових операцій. 26.5. Ймовірнісна основа страхування. 26.6. Демографічні розрахунки.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - прогнозування можливих наслідків фінансових операцій; - ймовірнісна основа страхування; - Демографічні розрахунки. <p><u>Основний:</u> ([4] стор.14-19, 23-27). <u>Додатковий:</u> ([4] стор.36-40)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 26. Формула повної ймовірності. Формула Баєса. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації.</p>	<hr/> <p>8</p> <hr/> <p>4</p> <hr/> <p>2</p>
	<p>Тема 12. Повторні незалежні випробування</p>	
	<p>Лекція 27. Повторні незалежні випробування. (презентація)</p>	<p>2</p>

	<p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>27.1. Повторні незалежні події. Формула Бернуллі. Найвірогідніше число подій.</i></p> <p><i>27.2. Локальна теорема Муавра - Лапласа.</i></p> <p><i>27.3. Інтегральна теорема Муавра - Лапласа. Теорема Бернуллі.</i></p> <p><i>27.4. Теорема Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу.</i></p> <hr/> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - розглянути застосування схеми Бернуллі у задачах управління та страхування: аналіз фінансового стану страхової компанії; пенсійне страхування. - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Випадкові події». <p><u>Основний:</u> ([1] стор.256-262. <u>Додатковий:</u> ([4] стор.49-60)</p> <p>.</p> <hr/> <p>Практичне заняття 27. Обчислення ймовірностей з застосуванням формул Бернуллі, Пуассона, Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної ймовірності. <i>Обчислення ймовірностей за допомогою функцій Excel.</i></p>	<p style="text-align: center;">16</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Вміти розрізняти типи випадкових величин, вибирати і використовувати теорему і формули для</p>	<p>Тема 13. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин</p> <p><i>Лекція 28. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики. (презентація)</i></p> <p style="text-align: center;">План.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

<p>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, вміти застосовувати основні граничні теореми.</p>	<p>28.1. <i>Означення випадкових величин та їх класифікація.</i></p> <p>28.2. <i>Закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості.</i></p> <p>28.3. <i>Числові характеристики розподілу та їх властивості.</i></p> <p>28.4. <i>Основні розподіли дискретних випадкових величин</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p>	
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - вміти розв'язувати задачі на обчислення параметрів законів розподілу дискретних випадкових величин; - вміти обчислювати додаткові числові характеристики, а також використовувати для їх обчислення вбудовані функції програмного середовища Excel. <p><u>Основний:</u> ([4] стор.36-39. <u>Додатковий:</u> ([4] стор.118-122)</p>	6
	<p>Практичне заняття 28. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики.</p> <p>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>	2

	<p>Лекція 29. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p>29.1. Означення неперервних випадкових величин.</p> <p>29.2. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості.</p> <p>29.3. Абсолютно неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.</p> <p>29.4. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин та їх властивості.</p> <p>29.5. Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики.</p> <p>29.6. Показниковий закон розподілу. Властивість відсутності післядії.</p> <p>29.7. Нормальний закон розподілу ймовірностей та його стандартне подання.</p> <p>29.8. Розподіли Хі-квадрат, Стюдента та Фішера, їх зв'язок зі стандартним нормальним розподілом.</p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - обчислення імовірності заданого відхилення; оцінка відхилення теоретичного розподілу від нормального; - вміти обчислювати додаткові числові характеристики асиметрію і ексцес, а також використовувати для їх обчислення вбудовані функції програмного середовища Excel. - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Випадкові величини». <p><u>Основний:</u> ([2] стор.277-28. <u>Додатковий:</u> ([4] стор.118-122)</p>	6

	<p>Практичне заняття 29.Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики. 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. <i>Вміти обчислювати числові характеристики, а також використовувати для їх обчислення вбудовані функції програмного середовища Excel.</i></p>	2
	<p>Лекція 30. Функції випадкових аргументів. (презентація) План. 30.1. Функція одного випадкового аргументу. 30.2. Числові характеристики дискретного та неперервного випадкового аргументу 30.3. Функція двох випадкових аргументів та їх числові характеристики. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - функція двох випадкових аргументів та їх числові характеристики. <u>Основний:</u> ([2] стор.405-460. <u>Додатковий:</u> ([4] стор.184-192)</p>	4
	<p>Практичне заняття 30.Функції випадкових аргументів. Знаходження функції розподілу ймовірностей одного випадкового аргументу. Обчислення числових характеристик дискретного та неперервного випадкового</p>	2

	аргументу.	
	<p style="text-align: center;">Тема 14. Закон великих чисел та граничні теореми</p> <p><i>Лекція 31. Закон великих чисел та центральна гранична теорема. (презентація)</i></p> <p style="text-align: center;">План.</p> <p><i>31.1. Збіжність за ймовірністю та майже напевно.</i></p> <p><i>31.2. Нерівності Маркова та Чебишева.</i></p> <p><i>31.3. Закони великих чисел та умови їх виконання.</i></p> <p><i>31.4. Оцінки відхилень статистичних частот за законом великих чисел Я.Бернуллі.</i></p> <p><i>31.5. Слабка збіжність чи збіжність за розподілом.</i></p> <p><i>31.6. Центральна гранична теорема. Теорема Ляпунова.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - 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 style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">12</p>

аналізу і теорії кореляції, включати результати досліджень у математичні моделі економічних задач, використовувати отримані результати для обґрунтування прийнятих рішень тощо.	<p>характеристики. Графічне зображення вибірки. Основні характеристики вибірки. Знаходження незміщених оцінок математичного сподівання і дисперсії. Знаходження емпіричної функції розподілу. <i>Зображення емпіричної функції розподілу, використовуючи засоби Microsoft Excel.</i></p>	2
	<p>Лекція 33. Статистична оцінка параметрів розподілу. (презентація) План. 33.1. Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності. 33.2 Методи визначення точкових статистичних оцінок. 33.3. Інтервальні статистичні оцінки. 33.4 Методи визначення інтервальних статистичних оцінок. Загальний алгоритм їх побудови. Список рекомендованих джерел: Основний: 2, 4. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - вивчити методи точкових, інтервальних статистичних оцінок. <u>Основний:</u> ([4] стор.81-87. <u>Додатковий:</u> ([5] стор.43-78)</p>	10
	<p>Практичне заняття 33. Статистична оцінка параметрів розподілу. Порівняння вибіркового середнього з математичним сподіванням. Порівняння двох дисперсій і двох математичних сподівань.</p>	2
	<p>Лекція 34-35. Перевірка статистичних гіпотез. Застосування методів математичної статистики до аналізу економічних даних. (презентація)</p>	

	<p style="text-align: center;">План.</p> <p>34.1. <i>Визначення економічного ризику.</i></p> <p>34.2. <i>Довірчі інтервали і довірча ймовірність у моделях економічного прогнозування.</i></p> <p>34.3. <i>Поняття про статистичні гіпотези. Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез.</i></p> <p>35.1 <i>Перевірка статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх. Критерій узгодження Стьюдента.</i></p> <p>35.2. <i>Перевірка істотності впливу фактора на ознаку за порівнянням дисперсій (за критерієм Фішера-Снедекора).</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 2, 4. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси:1,2,3,4,5.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити матеріал лекції; - визначення економічного ризику; - довірчі інтервали і довірча ймовірність у моделях економічного прогнозування; - поняття про статистичні гіпотези; загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Елементи математичної статистики». <p><u>Основний:</u> ([4] стор.87-100. <u>Додатковий:</u> ([5] стор.86-120)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 34.Перевірка статистичних гіпотез.</p> <p>Перевірка статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх. Критерій узгодження Стьюдент Перевірка істотності впливу фактора на ознаку за порівнянням дисперсій (за критерієм Фішера-Снедекора).</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">4</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
--	--	---

	Практичне заняття 35.Перевірка статистичних гіпотез (продовження). <i>Перевірка статистичних гіпотез із використанням Microsoft Excel.</i> Проведення МКР.	2
Підсумковий контроль – екзамен		
Разом за семестр		180
Разом за рік		360

Примітка. * 20 % інтерактиву – курсивом

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ*

Основний

1. Білоусова С.В., та інші. Математика для економістів. Збірник задач: навч. посіб. / – К.: КНТЕУ, 2015. – 504 с.
2. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / – К.: Центр учбової літератури, - 2007. - 576 с.
3. Щетініна О.К, та інші. Вища та прикладна математика: в економічних прикладах та задачах Практикум: навч. посіб. / – К.: КНТЕУ, 2017. – Ч.1.- 244 с
4. Щетініна О.К, та інші. Вища та прикладна математика: в економічних прикладах та задачах Практикум: навч. посіб. / – К.: КНТЕУ, 2019. – Ч.2.- 416 с

Додатковий

1. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: навч. посіб. – К.: центр учбової літератури, 2010. – 448 с.
2. Ковальчук Т.В., Мартиненко В.С. Вища математика для економістів: підручник. – К.: КНТЕУ.–Ч.1.– 2005. – 395с.
3. Ковальчук Т.В., Мартиненко В.С., Денисенко В.І. Вища математика для економістів: підручник. – К.: КНТЕУ.–Ч.2.– 2007. – 341с.
4. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. – К.: КНЕУ.– Ч.1. – 2007. – 304 с.
5. Жлуктенко В.І., Наконечний С.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. – К.: КНЕУ.– Ч.2. – 2007. – 336 с.

Інтернет-ресурси

1. Офіційний сайт державної служби статистики України. Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua
2. Вища та прикладна математика – бібліотека файлів. Режим доступу: <http://primat.at.ua/load/7>

3. Вища та прикладна математика – лекції, курсові, типові завдання, приклади розв'язування задач. Режим доступу: <http://matclub.ua/>
4. Кігель В.Р., Шаров О.І. Теорія ймовірностей для економістів та менеджерів. Навчальний посібник: Програма та конспект лекцій із завданнями для практичних занять і самостійної роботи студентів / В.Р. Кігель, О.І. Шаров. – К.: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2018. – 144 с. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/kigel-0042.pdf>
5. STATISTICA Base. [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://statsoft.com/products/STATISTICA_Base/.

** Джерела, наявні у бібліотеці Київського національного торговельно-економічного університету*