

**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



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

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь галузь знань	Молодший бакалавр / Junior bachelor 05 Соціальні та поведінкові науки / Social and behavioral sciences
спеціальність	051 «Економіка» / Economics

Київ 2020

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

Автор: С.В. БІЛОУСОВА, кандидат фізико – математичних наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики

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

Рецензенти:

О.К.ЩЕТИНІНА, доктор фіз.-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої та прикладної математики;

Л.В.ЛЕБЕДЕВА, кандидат економічних наук, доцент кафедри економічної теорії та конкурентної політики

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

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

**освітній ступінь
галузь знань**

**Молодший бакалавр / junior bachelor
05 Соціальні та поведінкові науки/
Social and behavioral sciences**

спеціальність

051 Економіка/Economics

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	11	1		10	ДІА
Тема 2. Елементи лінійної алгебри	31	5	6	20	О, Т
Тема 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	24	2	2	20	О, ІЗ, СКР
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	27	6	6	15	О, ДЗ
Тема 5. Основи диференціального числення	23	4	4	15	О, ІЗ
Тема 6. Функції декількох змінних	32	4	4	24	ДІАО, ІЗ
Тема 7. Інтегральне числення функції однієї змінної	32	6	6	20	О, ІЗ, СКР
Кредити	6				
Усього за I семестр	180/ 6	28	28	124	
<i>Підсумковий контроль – письмовий екзамен</i>					
Тема 8. Диференціальні рівняння та їх застосування в моделях економічної динаміки	28	6	6	16	ДІА О, ІЗ
Тема 9. Ряди	24	4	4	16	О, ІЗ
Тема 10. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей	28	6	6	16	О,
Тема 11. Повторні незалежні випробування	20	2	2	16	О, СКР
Тема 12. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин	28	6	6	16	О, ІЗ
Тема 13. Закон великих чисел та граничні теореми	9	1	2	6	ДІАО,

Тема 14. Випадкові процеси.	7	1		6	
Тема 15. Елементи математичної статистики	36	8	8	20	О, ІЗ СКР
Кредити	6				
Усього за II семестр	180 / 6	34	34	112	
<i>Підсумковий контроль – письмовий екзамен</i>					
Усього за навчальний рік	360 / 12	76	76	208	

Скорочення: Експрес-контрольна робота – ЕК. Індивідуальне завдання – ІЗ. Інформаційно-аналітична доповідь – ДІА. Опитування – О. Самостійна контрольна робота – СКР. Тестування – Т.

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 style="text-align: center;">Теми 1, 2. Математика як засіб дослідження економічних задач. Елементи лінійної алгебри</p> <p><i>Лекція 1. Матриці, дії з матрицями. Визначники, їх властивості.</i></p> <p><i>1. Математичне моделювання в економіці. Приклади застосування математики в економічній діяльності підприємств.</i></p> <p><i>2. Основні поняття матричної алгебри. Види матриць.</i></p> <p><i>3. Дії з матрицями.</i></p> <p><i>4. Визначники. Властивості визначників.</i></p> <p><i>5. Мінори та алгебраїчні доповнення.</i></p> <p><i>6. Розкладання визначника за елементами рядка або стовпця.</i></p> <p><i>7. Практичні способи обчислення визначників.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел:</p>	<p>2</p>

Вміти виконувати операції з матрицями і розв'язувати системи в середовищі MSExcel.	<p>Основний: 1, 3. Додатковий: 6. Інтернет-ресурси: 11.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. - вивчити та доповнити матеріал лекції; - підготувати інформаційно-аналітичну доповідь «прикладні економічні задач, для запису яких застосовуються матриці». <u>Основний:</u>([3] розділ 1, стор.12-15)</p>	<hr/> <p>10</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 на «Обчислення визначників».</i></p>	<hr/> <p>2</p>
	<p>Лекція 2.Обернена матриця. Ранг матриці. 1. <i>Поняття невиродженої матриці.</i> 2. <i>Обернена матриця.</i> 3. <i>Ранг матриці.</i> 4. <i>Застосування матричної алгебри при розв'язуванні економічних задач.</i> Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 2,3. Інтернет-ресурси:2,3.</p>	<hr/> <p>2</p>
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - знаходження рангу матриці за допомогою елементарних перетворень матриці; <u>Основний:</u> ([1] стор.38-40); - аналіз матриць коефіцієнтів матеріальних витрат багатогалузевої економіки <u>Основний:</u>([3] розділ 1, стор.16-18)</p>	<hr/> <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>	2
	<p>Лекція 3. Системи лінійних рівнянь.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні поняття. 2. Розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими. Формули Крамера. 3. Розв'язування систем n лінійних рівнянь з n невідомими за допомогою оберненої матриці. 4. Розв'язування систем m лінійних рівнянь з n невідомими. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі. 5. Системи лінійних однорідних рівнянь. 6. Економічні задачі, що зводяться до систем лінійних рівнянь. 7. Застосування систем лінійних рівнянь до аналізу моделі Леонт'єва "витрати-випуск". Матрична модель міжгалузевого балансу. 8. Лінійна модель обміну (модель міжнародної торгівлі). <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; - 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> <ul style="list-style-type: none"> - виконати Індивідуальне домашнє завдання за темою «Системи лінійних 	5

	<p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вектори на площині і у просторі. Дії над векторами. 2. Лінійний векторний простір. Лінійна залежність і незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. 3. Координати вектора. Модуль вектора. Дії над векторами, заданими своїми координатами. Умови колінеарності і компланарності векторів. 4. Координати точки поділу. 5. Скалярний добуток векторів та його властивості. 6. Простір товарів, вектор цін. 7. Лінії на площині. Основні поняття. Різні види рівняння прямої. 8. Нормальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. <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; - розглянути різні види запису рівнянь площини і прямої у просторі, вміти визначати кут між прямою і площиною, між точкою та прямою у просторі. 	2
		20

	<p>- розглянути застосування скалярного добутку векторів у задачах економіки. <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>	<hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
	<p style="text-align: center;">Тема 4. Вступ до математичного аналізу</p> <p>Лекція 5. Поняття функції однієї змінної. 1. Множини. Дійсні числа. Числові проміжки, окіл точки. 2. Поняття про функцію. Графік функції. Способи задання функції. 3. Основні характеристики функції (обмеженість і необмеженість, парність і непарність, зростання та спадання, монотонність). 4. Основні елементарні функції та їх графіки. 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. - вивчити матеріал лекції; - повторити основні елементарні функції; - навчитись будувати графіки функцій шляхом перетворень графіків основних</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">5</p>

	<p>елементарних функцій. <u>Основний:</u> ([3] стор.52-69). <u>Додатковий:</u> ([2] стор.250-266)</p>	
	<p>Лекція 6. Теорія границь. (презентація) 1. Числова послідовність. Границя числової послідовності. 2. Границя функції в точці. Односторонні границі, геометричне тлумачення. 3. Границя функції для $x \rightarrow \infty$. 4. Нескінченно великі і нескінченно малі функції. Означення і основні теореми. 5. Основні теореми про границі. Перша і друга важливі границі. 6. Техніка обчислення границь. Розкриття невизначеностей. 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 5. 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 6. Перша та друга важливі границі. Методика обчислення границь з застосуванням першої та другої важливих границь.</p>	2

	Застосування еквівалентності нескінченно малих функцій для обчислення границь.	
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>Лекція 7. Неперервність функцій. Застосування функцій у задачах економіки. (презентація)</p> <p>1. Неперервність функції в точці, на інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями.</p> <p>2. Класифікація точок розриву.</p> <p>3. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій.</p> <p>4. Економічна інтерпретація неперервності.</p> <p>5. Деякі функціональні залежності, що використовуються в економіці. Поняття про виробничі функції.</p> <p>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>	5
	<p>Практичне заняття 7. Неперервність функцій.</p> <p>Дослідження функцій на неперервність. Знаходження точок розриву. Неперервність елементарних функцій.</p>	2
Тема 5. Основи диференціального числення		

Вміти досліджувати функцію на неперервність.	<p>Лекція 8. Похідна функції однієї змінної. (презентація)</p> <p>1. Означення похідної.</p> <p>2. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Похідні елементарних функцій.</p> <p>3. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних.</p> <p>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>	2
	<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 style="text-align: center;"><u>Основний:</u> ([1] стор.114-116). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.220, 226)</p>	8
	<p>Практичне заняття 8. Похідна функції однієї змінної.</p> <p>Правила знаходження похідних. Похідні складних функцій. Похідна степеневопоказникової функції. Похідна функції, заданої неявно.</p> <p><i>Case-study</i> на «Знаходження похідних складених функцій».</p>	2
	<p>Лекція 9. Диференціал функції однієї змінної. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала. (презентація)</p> <p>1. Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Основні теореми про диференціали. Інваріантність форми першого диференціала.</p> <p>2. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбниця.</p>	2

	<p>3. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. 4. Правило Лопіталя. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3. Додатковий: 1, 2, 3. Інтернет-ресурси: 2, 3.</p> <hr/> <p>Самостійна робота студентів. -вивчити матеріал лекції; - вміти знаходити похідні і диференціали старших порядків; вміти застосовувати диференціал до наближених обчислень. <i>Основний:</i> ([1] стор.114-119). <i>Додатковий:</i> ([2] стор.336-240)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 9. Диференціал функції однієї змінної. Похідні та диференціали вищих порядків. Правило Лопіталя. Правила знаходження диференціала. Застосування диференціала до наближених обчислень. Знаходження похідних та диференціалів вищих порядків. Знаходження границь функцій за правилом Лопіталя.</p>	<p></p> <hr/> <p>7</p> <hr/> <p>2</p>
<p>Вміти розв'язувати задачі на знаходження похідних, застосовувати похідні до дослідження функцій на екстремум та побудови їх графіків. Ознайомитися з прикладами застосування диференціаль-</p>	<p style="text-align: center;">Тема 6. Функції декількох змінних</p> <p>Лекція 10. Функції декількох змінних. Границя. Неперервність. Частинні похідні. (презентація) 1. Функція двох змінних, область її визначення. Графічне зображення функції двох змінних. Лінії рівня. 2. Границя функції двох змінних. 3. Неперервність функції двох змінних. 4. Деякі функції багатьох змінних, що використовуються в задачах економіки. 5. Частинні похідні першого порядку. 6. Частинні похідні вищих порядків.</p>	<p>2</p>

ного числення в
задачах економіки.

<p>7. Повний диференціал функції. 8. Похідна за напрямом. Градієнт. 9. Економічний зміст частинних похідних. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси:1,2,3.</p>	
<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>	12
<p>Практичне заняття 10. Функції декількох змінних. Знаходження частинних похідних функції декількох змінних. Диференціал функції декількох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт функції.</p>	2
<p>Лекція 11. Екстремум функції декількох змінних. (презентація) 1. Необхідні умови екстремуму. 2. Достатні умови екстремуму функції декількох змінних. 3. Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. 4. Функції багатьох змінних в задачах економіки. Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси:1,2,3.</p>	2
<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>	12

	<ul style="list-style-type: none"> - аналіз економічних задач за допомогою виробничих функцій. - частинні еластичності, норми заміщення; - оптимізація прибутку від виробництва товарів різних видів. <p style="text-align: center;"><u>Основний:</u> ([1] стор.162-173). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.278-281)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 11. Екстремум функції декількох змінних. Необхідні та достатні умови екстремуму. Знаходження екстремуму функції двох змінних. Знаходження умовного екстремуму функції декількох змінних.</p>	2
<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><i>Лекція 12. Невизначений інтеграл. (презентація)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Поняття невизначеного інтеграла.</i> 2. <i>Властивості невизначеного інтеграла.</i> 3. <i>Таблиця основних невизначених інтегралів.</i> 4. <i>Метод безпосереднього інтегрування.</i> 5. <i>Заміна змінної у невизначеному інтегралі і метод інтегрування частинами.</i> <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; - засвоїти властивості невизначеного інтеграла. - вміти знаходити інтеграли по таблиці інтегралів. <p style="text-align: center;"><u>Основний:</u> ([1] стор.191-192). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.300-304, 306)</p>	2 10

	<p>Практичне заняття 12. Методи обчислення невизначеного інтеграла. Безпосереднє інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. <i>Обчислення невизначених інтегралів у середовищі MS Excel.</i></p>	<u>2</u>
<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 об'ємів тіл обертання.</p>	<p>Лекція 13. Визначений інтеграл. (презентація) <i>1. Визначений інтеграл як границя інтегральної суми. 2. Геометричний зміст визначеного інтеграла. 3. Формула Ньютона-Лейбниця. 4. Властивості визначеного інтеграла. 5. Заміна змінної у визначеному інтегралі, інтегрування частинами. 6. Геометричні застосування визначеного інтеграла.</i></p> <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	2
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - вміти застосовувати властивості визначеного інтеграла. - обчислення площ плоских фігур; довжина дуги; об'єм тіла. . <i>Основний:</i> ([1] стор.204,215-216). <i>Додатковий:</i> ([3] стор.174-187)</p>	5
	<p>Практичне заняття 13. Методи обчислення визначеного інтеграла. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбниця. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами.</p>	<u>2</u>
	<p>Лекція 14. Застосування визначеного інтеграла в задачах економіки <i>1. Знаходження загальних та середніх величин за відомими маргінальними</i></p>	2

	<p><i>величинами.</i></p> <p>2. Знаходження обсягу виробленої продукції.</p> <p>3. Надлишок (додатковий виграш) споживача.</p> <p>4. Аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренця.</p> <p>21.5. Застосування інтегралів у фінансових розрахунках.</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><u>Основний:</u> ([1] стор.207-214). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.343-348)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 14. Застосування інтегралів в задачах економіки.</p> <p>Надлишок (додатковий виграш) споживача. Знаходження обсягу виробленої продукції.</p> <p>Проведення СКР.</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">5</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
	<p>Лекція 14.Застосування визначеного інтеграла в задачах економіки</p> <p>1.Знаходження загальних та середніх величин за відомими маргінальними величинами.</p> <p>2. Знаходження обсягу виробленої продукції.</p> <p>3. Надлишок (додатковий виграш) споживача.</p> <p>4. Аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренця.</p> <p>21.5. Застосування інтегралів у фінансових розрахунках.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

	<p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 3, 4. Додатковий: 1,2,3. Інтернет-ресурси: 1,2,3.</p>	
	<p>Самостійна робота студентів. - вивчити матеріал лекції; - розібрати застосування інтегралів у фінансових розрахунках. <u>Основний:</u> ([1] стор.207-214). <u>Додатковий:</u> ([1] стор.343-348)</p>	5
	<p>Практичне заняття 14. Застосування інтегралів в задачах економіки. Надлишок (додатковий виграш) споживача. <i>Знаходження обсягу виробленої продукції.</i> Проведення СКР.</p>	2
	Разом за семестр	180

Другий семестр. <i>Диференціальні рівняння, ряди. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики</i>		
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 style="text-align: center;">Тема 8. Диференціальні рівняння та їх застосування у моделях економічної динаміки</p> <p>Лекція 1. Диференціальні рівняння першого порядку. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. 2. Економічні задачі, що потребують використання диференціальних рівнянь. 3. Задача Коші. 4. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. 5. Однорідні рівняння першого порядку. 6. Лінійні рівняння. Рівняння Бернуллі. <p>Список рекомендованих джерел: 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; - геометричний зміст диференціальних рівнянь; - рівняння Бернуллі, метод Бернуллі; задача Коши. <p>Основний: ([1] стор.200-205). Додатковий: ([3] стор.243-270)</p>	8
	<p>Практичне заняття 1. Диференціальні рівняння першого порядку.</p> <p>Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку з відокремлюваними</p>	2

	змінними. Однорідні рівняння першого порядку. Розв'язування лінійних рівнянь першого порядку. Знаходження частинних розв'язків ДР.	
	<p>Лекція 2. Диференціальні рівняння другого порядку. (презентація)</p> <p>План.</p> <p>1. Основні поняття.</p> <p>2. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку.</p> <p>3. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>4. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>Список рекомендованих джерел: 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; - диференціальні рівняння другого порядку, що допускають пониження порядку; - метод варіації довільної сталої. <p>Основний: ([1] стор.200-205). Додатковий: ([1] стор.365-368)</p>	8
	<p>Практичне заняття 2. 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 3. Диференціальні рівняння другого порядку (продовження). Використання диференціальних рівнянь у задачах економічної динаміки. (презентація)</p> <p>1. Системи лінійних диференціальних рівнянь</p>	2

	<p>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> <p>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>	
	<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>	8
	<p>Практичне заняття 3. 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>	2
Тема 9. Ряди		

<p>Вивчити поняття числового та степеневому ряду, ознаки збіжності числових рядів, вміти знаходити радіус і область збіжності степеневому ряду, розкладати функції у ряд Тейлора і Маклорена.</p>	<p>Лекція 4 . Числові ряди. (презентація)</p> <p>1. Числовий ряд. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди.</p> <p>2. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд.</p> <p>3. Ряди з додатними членами. Достатні ознаки збіжності додатних рядів (ознака порівняння рядів, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші).</p> <p>4. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінних рядів.</p> <p>5. Знакопереміжні ряди. Ознака Лейбниця.</p> <p>Список рекомендованих джерел:</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; - дослідити на збіжність знакододатні ряди за ознакою порівняння і за граничною ознакою порівняння; - означення знакопереміжних числових рядів; вміти дослідити на збіжність знакопереміжні числові ряди. <p>Основний: ([1] стор.227, 230). Додатковий: ([1] стор.384-386)</p>	16
	<p>Практичне заняття 4.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 5. Степеневі ряди. (презентація)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. 2. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. 3. Ряди Тейлора та Маклорена. Розвинення в ряд елементарних функцій. 4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. <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; - 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 5. Степеневі ряди. Знаходження радіуса і області збіжності степеневого ряду. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора і Маклорена у середовищі MSExcel.</p>	<p>2</p> <hr/> <p>6</p> <hr/> <p>2</p>
<p>Засвоїти поняття стохастичного експерименту, простору елементарних подій, аксіоми теорії ймовірностей та їх наслідки, знати</p>	<p align="center">Тема 10. Основні поняття і теореми теорії ймовірностей</p> <p>Лекція 6. Основні поняття теорії ймовірностей. (презентація)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стохастичний експеримент, його роль і місце при моделюванні соціально-економічних та природничих процесів. 2. Предмет теорії ймовірностей. 3. Простір елементарних подій. Операції над подіями. 4. Класичне та геометричне означення ймовірності. <p>Список рекомендованих джерел:</p>	<p>2</p>

<p>основні формули, теореми і співвідношення для обчислення ймовірностей випадкових подій, вміти підбирати відповідні методики для розрахунку і оцінки ймовірностей випадкових подій.</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; - операції над подіями. <p>Основний: ([2] стор.4-10, [4] стор.9-11). Додатковий: ([4] стор.10-15)</p>	<p style="text-align: center;">6</p>
<p>Обчислювати ймовірність того, що випадкова подія відбудеться певну кількість разів у серії повторних незалежних випробувань за схемою Бернуллі. Застосовувати локальну та інте-</p>	<p>Практичне заняття 6. Основні поняття теорії ймовірностей.</p> <p>Класичне означення ймовірностей. 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>Лекція 7. Основні теореми теорії ймовірностей. (презентація)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. 2. Залежні і незалежні події. Умовна ймовірність події. 3. Теореми множення ймовірностей подій. 4. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій. <p>Список рекомендованих джерел:</p> <p>Основний: 1, 2. Додатковий: 4,5. Інтернет-ресурси: 1,2,3,4,5.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<p style="text-align: center;">4</p>

<p>гральну 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>Основний: ([2] стор.4-10, [4] стор.9-11). Додатковий: ([4] стор.33-36)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 7. Основні теореми теорії ймовірностей. Формули множення ймовірностей для залежних та незалежних подій. Визначення умовної ймовірності.</p> <hr/> <p>Лекція 8. Застосування теорії випадкових подій в економічних задачах. (презентація) 1. Формула повної ймовірності. 2. Формула Байєса. 3. Прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації. 4. Прогнозування можливих наслідків фінансових операцій. 5. Ймовірнісна основа страхування. 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. - вивчити матеріал лекції; - прогнозування можливих наслідків фінансових операцій; - ймовірнісна основа страхування; - Демографічні розрахунки.</p> <p><u>Основний:</u> ([4] стор.14-19, 23-27). <u>Додатковий:</u> ([4] стор.36-40)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 8. Формула повної ймовірності. Формула Басса. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Прийняття управлінських рішень в умовах недостатньої інформації.</p>	<p>2</p>
--	---	----------

	<p style="text-align: center;">Тема 11. Повторні незалежні випробування</p> <p>Лекція 9. Повторні незалежні випробування. (презентація)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Повторні незалежні події. Формула Бернуллі. Найвірогідніше число подій. 2. Локальна теорема Муавра - Лапласа. 3. Інтегральна теорема Муавра - Лапласа. Теорема Бернуллі. 4. Теорема Пуассона як дослідження асимптотичної поведінки біноміального розподілу. <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> <hr/> <p>Практичне заняття 9. Обчислення ймовірностей з застосуванням формул Бернуллі, Пуассона, Муавра-Лапласа. Ймовірність відхилення відносної частоти події від її постійної імовірності. <i>Обчислення ймовірностей за допомогою функцій Excel.</i></p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">12</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>Вміти розрізняти типи випадкових величин, вибрати і</p>	<p style="text-align: center;">Тема 12. Випадкові величини. Основні закони розподілу випадкових величин</p> <p>Лекція 10. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики. (презентація)</p>	<p style="text-align: center;">2</p>

<p>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, вміти застосовувати основні граничні теореми.</p>	<p><i>1. Означення випадкових величин та їх класифікація.</i> <i>2. Закон розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості.</i> <i>3. Числові характеристики розподілу та їх властивості.</i> <i>4. Основні розподіли дискретних випадкових величин</i> 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; - 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> <hr/> <p>Практичне заняття 10. Дискретні випадкові величини, їх закони розподілу та числові характеристики. 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>	<p>6</p> <hr/> <p>2</p>
<p>Вміти розрізняти типи випадкових величин, вибирати і використовувати</p>	<p><i>Лекція 11. Неперервні випадкові величини. Функція та щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики. (презентація)</i></p> <p><i>1. Означення неперервних випадкових величин.</i> <i>2. Функція розподілу ймовірностей випадкової величини та її властивості.</i></p>	

<p>теореми 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, вміти застосовувати основні граничні теореми.</p> <p>Вивчити методи математичної обробки статистичних даних, вміти давати статистичну оцінку параметрів генеральної сукупності.</p>	<p>3. Абсолютно неперервні випадкові величини. Щільність розподілу та її властивості.</p> <p>4. Числові характеристики абсолютно неперервних випадкових величин та їх властивості.</p> <p>5. Рівномірний закон розподілу ймовірностей та його числові характеристики.</p> <p>6. Показниковий закон розподілу. Властивість відсутності післядії.</p> <p>7. Нормальний закон розподілу ймовірностей та його стандартне подання.</p> <p>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> <hr/> <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> <hr/> <p>Практичне заняття 11. 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.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <hr/> <p style="text-align: center;">12</p>
---	--	--

<p>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>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>	
	<p>Лекція 12. Функції випадкових аргументів. (презентація) 1. Функція одного випадкового аргументу. 2. Числові характеристики дискретного та неперервного випадкового аргументу 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>	12
	<p>Практичне заняття 12. Функції випадкових аргументів. Знаходження функції розподілу ймовірностей одного випадкового аргументу. Обчислення числових характеристик дискретного та неперервного випадкового аргументу.</p>	2
	<p>Тема 13. Закон великих чисел та граничні теореми Тема 14. Випадкові процеси</p>	2

	<p>Лекція 13. Закон великих чисел та випадкові процеси. (презентація)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Збіжність за ймовірністю та майже напевно. 2. Нерівності Маркова та Чебишева. 3. Закони великих чисел та умови їх виконання. 4. Оцінки відхилень статистичних частот за законом великих чисел Я.Бернуллі. 5. Слабка збіжність чи збіжність за розподілом. 6. Центральна гранична теорема. Теорема Ляпунова. 7. Випадкові процеси. <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><u>Основний:</u> ([4] стор.39-44. <u>Додатковий:</u> ([4] стор.184-192)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 13. Закон великих чисел та центральна гранична теорема. Застосування нерівностей Маркова та Чебишева, центральної граничної теореми до розв'язування задач економіки.</p>	<p style="text-align: center;">6</p> <hr/> <p style="text-align: center;">2</p>
--	--	---

<p>Вивчити методи математичної обробки статистичних даних, вміти давати статистичну оцінку параметрів генеральної сукупності.</p> <p>Здійснювати статистичну перевірку гіпотез, використовувати методи дисперсійного аналізу і теорії кореляції, включати результати досліджень у математичні моделі економічних задач, використовувати</p>	<p style="text-align: center;">Тема 15. Елементи математичної статистики</p> <p>Лекція 14. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики (презентація)</p> <p>1. Основні положення вибіркового методу. 2. Дискретний статистичний розподіл вибірки та її числові характеристики. 3. Інтервальний статистичний розподіл вибірки та його числові характеристики. 4. Емпірична функція розподілу та гістограма.</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; - вміти будувати полігон, гістограму; - вміти будувати емпіричний закон розподілу <p><u>Основний:</u> ([4] стор.39-44. <u>Додатковий:</u> ([4] стор.9-16, [5] стор.519-523)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 14. Статистичні розподіли вибірок та їх числові характеристики.</p> <p>Графічне зображення вибірки. Основні характеристики вибірки. Знаходження незміщених оцінок математичного сподівання і дисперсії. Знаходження емпіричної функції розподілу. Зображення емпіричної функції розподілу, використовуючи засоби <i>Microsoft Excel</i>.</p> <hr/> <p>Лекція 15. Статистична оцінка параметрів розподілу. (презентація)</p> <p>1. Точкові оцінки параметрів генеральної сукупності.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">2</p>
---	--	--

<p>отримані результати для обґрунтування прийнятих рішень тощо.</p> <p>Підсумковий контроль – екзамен</p>	<p><i>2 Методи визначення точкових статистичних оцінок.</i></p> <p><i>3. Інтервальні статистичні оцінки.</i></p> <p><i>4 Методи визначення інтервальних статистичних оцінок. Загальний алгоритм їх побудови.</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; - вивчити методи точкових, інтервальних статистичних оцінок. <p><u>Основний:</u> ([4] стор.81-87. <u>Додатковий:</u> ([5] стор.43-78)</p> <hr/> <p>Практичне заняття 15.Статистична оцінка параметрів розподілу. Порівняння вибіркового середнього з математичним сподіванням. Порівняння двох дисперсій і двох математичних сподівань.</p> <hr/> <p>Лекції 16-17. Перевірка статистичних гіпотез. Застосування методів математичної статистики до аналізу економічних даних. (презентація)</p> <p style="text-align: center;">План.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення економічного ризику. 2. Довірчі інтервали і довірча ймовірність у моделях економічного прогнозування. 3.Поняття про статистичні гіпотези. Загальний алгоритм перевірки статистичних гіпотез. 4 Перевірка статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх. Критерій узгодження Стьюдента. 5. Перевірка істотності впливу фактора на ознаку за порівнянням дисперсій (за критерієм Фішера-Снедекора). 	<p style="text-align: center;">12</p> <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">4</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 16. Перевірка статистичних гіпотез. Перевірка статистичних гіпотез про рівність двох генеральних середніх. Критерій узгодження Стюдент Перевірка істотності впливу фактора на ознаку за порівнянням дисперсій (за критерієм Фішера-Снедекора).</p> <hr/> <p>Практичне заняття 17. Перевірка статистичних гіпотез (продовження). <i>Перевірка статистичних гіпотез із використанням Microsoft Excel.</i> Проведення СКР.</p>	<p>12</p> <p>2</p> <p>2</p>
	Разом за семестр	180
	Разом за рік	360

* - з виділенням курсивом питань, які розглядатимуться із застосуванням інтерактивних методів навчання

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. URL: www.ukrstat.gov.ua
2. Вища та прикладна математика – бібліотека файлів. URL: <http://primat.at.ua/load/7>
3. Вища та прикладна математика – лекції, курсові, типові завдання, приклади розв'язування задач. URL: <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. К.: ВНЗ «Університет економіки та права «КРОК», 2018. 144с. URL: <https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/kigel-0042.pdf>
5. STATISTICA Base. URL: http://statsoft.com/products/STATISTICA_Base/.

** Курсивом позначені джерела, які є в наявності у бібліотеці Київського національного торговельно-економічного університету.*