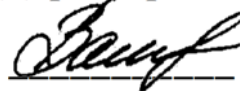


**Міністерство освіти і науки України
Київський національний торговельно-економічний університет
Вінницький торговельно-економічний інститут**

Кафедра економічної кібернетики та інформаційних систем

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ВТЕІ КНТЕУ**

 **Н. Л. Замкова**

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

РОБОЧА ПРОГРАМА

освітній ступінь	«бакалавр»
галузь знань	12 «Інформаційні технології»

Вінниця 2019

Розробник: Гулівата І.О., к.пед.н., доцент

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем 08.04.2019 р. пр. № 4; на засіданні вченої ради факультету економіки, маркетингу та права 12.04. 2019 р. пр. № 4, вченої ради інституту від 22.04.2019 р. пр. №4.

Рецензенти: Гусак Л.П., к.пед.н., доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем ВТЕІ КНТЕУ

Калашніков І.В., к.пед.н., доцент кафедри алгебри та методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

Редактор: Фатєєва Т. Д.

Комп'ютерна верстка: Тертична Я. М.

Підп. до друку 06.05.2019 р. Формат 60х84/16. Папір офсетний

Друк різнографічний. Ум. друк. арк. 1,16.

Обл.-вид. арк.0,79 Тираж 5. Зам. № 241

Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ
21000, м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 25

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ:

Мета вивчення дисципліни: ознайомлення з основами математичного апарату, необхідного для вивчення подальших математичних і спеціальних дисциплін, вироблення вміння самостійно працювати з математичною, навчальною, та довідниковою літературою.

Завдання: формування у студентів системи математичних знань про: число, змінну, функцію однієї та багатьох змінних, способи задання функції, неперервність функції, похідну та диференціал функції першого та вищих порядків, екстремуми функції однієї та багатьох змінних, загальну схему дослідження функції та побудову її графіка, невизначений, визначений та власний і невластний інтеграл, застосування визначеного інтегралу у прикладних задачах, числові та степеневі ряди, використання рядів до наближених обчислень.

Результати навчання вивчення дисципліни, її місце в освітньому процесі:

«Математичний аналіз» є нормативною дисципліною циклу загальної підготовки, яка формує фаховий світогляд майбутніх фахівців інформаційної сфери.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен засвоїти:

- основи математичного апарату, необхідного для опанування теоретичних положень та розв'язання теоретичних та практичних задач;
- алгоритми розв'язку основних задач;
- прийоми математичної формалізації умов економічних процесів;
- основні методи математичного моделювання з метою дослідження економічних процесів.

Вміти: виробити прийоми дослідження прикладних задач і вміння перевести задачу на математичну мову.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використовуваної числової (рейтингової) шкали.

Рівні компетентності	За шкалою КНТЕУ	Критерії оцінювання
1	2	3
Високий (дослідницький)	90-100	Має обґрунтовані та всебічні знання з дисципліни, вмє узагальнювати та систематизувати набуті знання; самостійно знаходить джерела інформації та працює з ними; проводить власні дослідження, може використовувати набуті знання та вміння при розв'язанні задач.
Достатній (частково-пошуковий)	82-89	Володіє навчальним матеріалом, вмє зіставляти та узагальнювати, виявляє творчий інтерес до предмету, виконує завдання з повним поясненням та обґрунтуванням, але допускає незначні помилки; може усвідомити нові для нього факти, ідеї.
	75-81	Володіє визначеним програмою навчальним матеріалом; розв'язує завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням.
Елементарний (репродуктивний)	69-74	Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні; може самостійно розв'язати та пояснити розв'язання завдання.
	60-68	Ознайомлений з навчальним матеріалом, відтворює його на репродуктивному рівні; виконує елементарні завдання за зразком або відомим алгоритмом.
Низький (фрагментарний)	35-59	Ознайомлений та відтворює навчальний матеріал на рівні окремих фактів та фрагментів матеріалу; під керівництвом викладача виконує елементарні завдання.
	1-34	Ознайомлений з навчальним матеріалом на рівні розпізнавання та відтворення окремих фактів.

Результат виконання екзаменаційних завдань оцінюється з урахуванням результатів у співвідношенні 80:20, де 80 – максимальна оцінка за виконання екзаменаційного завдання, 20 – результат поточної успішності відповідно до шкали переводу поточної роботи для врахування її при підсумковій оцінці.

Обсяг дисципліни в кредитах та його розподіл

Назва теми	Кількість годин				Форми контролю
	Усього годин/ кредитів	з них			
		лекції	практичні заняття	самостійна робота студентів	
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Елементи теорії множин	8	2	2	4	ПО
Тема 2. Числові послідовності	8	2	2	4	УО, Т
Тема 3. Функція однієї змінної	8	2	2	4	ІЗ
Тема 4. Похідна функції однієї змінної	8	2	2	4	Т
Тема 5. Диференціал функції однієї змінної	8	2	2	4	УО
Тема 6. Основні теореми диференціального числення	8	2	2	4	КТ
Тема 7. Функції багатьох змінних	8	2	2	4	УО
Тема 8. Дослідження функцій методами диференціального числення	10	4	2	4	ІЗ
Тема 9. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування	10	4	2	4	ПО
Тема 10. Інтегрування раціональних дробів	10	2	4	4	УО
Тема 11. Інтегрування ірраціональних дробів	12	2	4	6	Т, УО
Тема 12. Інтегрування тригонометричних виразів	12	2	4	6	ІЗ
Тема 13. Визначений інтеграл	14	8	4	2	УО
Тема 14. Застосування визначеного інтеграла	12	4	4	4	ТЗ
Тема 15. Диференціальні рівняння першого порядку	12	4	4	4	КТ
Тема 16. Диференціальні рівняння другого порядку	12	4	4	4	ІЗ
Тема 17. Числові ряди	10	2	2	6	КТ, УО
Тема 18. Степеневі ряди	10	2	2	6	ІЗ
Разом	180/6	52	50	78	
Підсумковий контроль знань - екзамен					

Умовні позначення: ПО – письмове опитування; УО - усне опитування; Т - тестування; ІЗ – індивідуальне завдання; ТЗ – творче завдання; КТ – комп’ютерне тестування.

II. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Елементи теорії множин

Логічні символи. Поняття множини. Операції над множинами. Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел. Потужність множин. n -вимірний евклідів простір R^n .

Тема 2. Числові послідовності

Поняття числової послідовності. Збіжні послідовності у просторі R^n . Границя обмеженої монотонної послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Число ε . Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності. Основні теореми про границі збіжних послідовностей.

Тема 3. Функція однієї змінної

Поняття функції. Область визначення та область значень функції. Елементарні функції. Способи задання функцій. Властивості функцій.

Границя функції в точці на нескінченності. Розкриття невизначеностей різних типів. Перша та друга визначні границі.

Неперервність функції в точці. Основні властивості неперервних функцій. Дії над неперервними функціями. Точки розриву та їх класифікація. Застосування функції однієї змінної у задачах економіки.

Тема 4. Похідна функції однієї змінної

Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідна функції у точці, її геометричний, механічний та економічний зміст. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила диференціювання.

Похідна оберненої функції. Похідна функції, яка задана неявно. Похідна степенево-показникової функції. Похідна параметричної функції. Похідні вищих порядків.

Тема 5. Диференціал функції однієї змінної

Означення диференціала. Геометричний зміст диференціала. Інваріантність форми диференціала першого порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень. Похідні та диференціали вищих порядків.

Тема 6. Основні теореми диференціального числення

Теореми Ферма, Ролля та Лагранжа, формула Тейлора. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора.

Правило Лопіталя.

Тема 7. Функції багатьох змінних

Поняття функції двох та трьох змінних. Область визначення, неперервність функції. Частинні похідні. Повний диференціал функції. Геометричний зміст повного диференціалу. Частинні похідні та

диференціали вищих порядків. Змішані похідні. Диференціювання складеної та функції яким задана неявно. Екстремуми функції багатьох змінних.

Тема 8. Дослідження функцій методами диференціального числення

Умова монотонності функції. Локальний екстремум. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

Екстремуми функції. Опуклість та вгнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

Тема 9. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування

Поняття первісної функції і невизначеного інтегралу. Геометричний і механічний зміст інтегралу. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.

Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.

Тема 10. Інтегрування раціональних дробів

Раціональний дріб. Інтегрування елементарних раціональних дробів.

Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дробки.

Тема 11. Інтегрування ірраціональних дробів

Ірраціональний вираз. Види ірраціональних виразів. Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів різних видів.

Тема 12. Інтегрування тригонометричних виразів

Універсальна тригонометрична підстановка. Обчислення інтегралів $\int \sin(ax) \cdot \cos(bx) dx$, $\int \cos(ax) \cdot \cos(bx) dx$, $\int \sin(ax) \cdot \sin(bx) dx$, $a \neq b$.

Обчислення інтегралу виду $\int \sin^m x \cos^n x dx$.

Тема 13. Визначений інтеграл

Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. Площа криволінійної трапеції. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Невласний інтеграл.

Тема 14. Застосування визначеного інтеграла

Наближене обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтеграла.

Застосування інтегрального числення у економічних задачах. Знаходження обсягу виробленої продукції, аналіз нерівномірності у розподілі доходів серед населення за допомогою кривої Лоренца.

Тема 15. Диференціальні рівняння першого порядку

Поняття диференціального рівняння і його розв'язків.

Порядок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв'язок і загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Початкові умови.

Частинний розв'язок і частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.

Однорідні рівняння першого порядку.

Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.

Диференціальні рівняння Бернуллі.

Тема 16. Диференціальні рівняння другого порядку

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Однорідні і неоднорідні диференціальні рівняння. Поняття лінійно-незалежних розв'язків однорідного диференціального рівняння другого порядку. Загальний розв'язок лінійного однорідного рівняння другого порядку. Початкові умови.

Структура загального розв'язку неоднорідного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального типу.

Тема 17. Числові ряди

Основні поняття і означення. Необхідна умова збіжності числового ряду. Ряди з додатними членами.

Теорема порівняння рядів. Достатні ознаки збіжності рядів із додатними членами: Даламбера, Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші.

Знакозмінні ряди. Абсолютна й умовна збіжність рядів. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца. Ознака залишку знакопереміжного ряду.

Тема 18. Степеневі ряди

Основні поняття і означення. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневих рядів. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів.

Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Структура навчальної дисципліни

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента,	Оцінювання у балах
1	2	3	4
Знати: логічні символи, означення множини, потужності множини, операції над множинами. Вміти: виконувати операції над множинами.	Тема 1. Елементи теорії множин Лекція №1 План лекції 1. Логічні символи. 2. Поняття множини. 3. Операції над множинами. 4. Множина дійсних чисел. Множина комплексних чисел. 5. Потужність множин, n-вимірний евклідов простір R^n . Література Основна: 2, 6, 7. Додаткова: 9, 11, 13. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, виконання індивідуального завдання.	4	
	Практичне заняття №1: Питання/завдання до заняття Поняття границі функції в точці, розкриття невизначеностей, визначні границі.	2	3
Знати: означення числової, нескінченно малої та великої послідовності, властивості збіжних послідовностей, основні теореми про границі. Вміти: знайти границю числової послідовності.	Тема 2. Числові послідовності Лекція №2 План лекції 1. Поняття числової послідовності. Збіжні послідовності у просторі R^n . 2. Границя обмеженої монотонної послідовності. 3. Властивості збіжних послідовностей. Число e . 4. Нескінченно малі і нескінченно великі послідовності. Основні теореми про границі збіжних послідовностей. Література Основна: 2, 6, 7. Додаткова: 10, 11, 14. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, виконання індивідуального завдання.	4	
	Практичне заняття №2 Питання/завдання до заняття Поняття числової послідовності, розкриття невизначеностей, число e , нескінченно малі і нескінченно великі послідовності.	2	3

1	2	3	4
Знати: визначення функції та способи її задання, основні властивості. Володіти поняттям неперервності функції. Вміти: знаходити границю функції, досліджувати функцію на неперервність.	Тема 3. Функція однієї змінної Лекція № 3 План лекції 1. Поняття функції. Область визначення та область значень функції. Елементарні функції. Способи задання функцій. 2. Властивості функцій. Границя функції в точці на нескінченності. Розкриття невизначеностей різних типів. Перша та друга визначні границі. 3. Неперервність функції точці. Основні властивості неперервних функцій. Дії над неперервними функціями. Точки розриву та їх класифікація. 4. Застосування функції однієї змінної у задачах економіки. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 11, 15, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. Виконання індивідуального завдання.	4	5
	Практичне заняття №3 Питання/завдання до заняття Поняття границі функції в точці, розкриття невизначеностей, визначні границі.	2	3
Знати: означення похідної функції, її геометричний, фізичний, економічний зміст. Вміти застосовувати правила диференціювання та таблицю похідних під час розв'язування задач.	Тема 4. Похідна функції однієї змінної Лекція №4 План лекції 1. Задачі, що приводять до поняття похідної. 2. Означення похідної. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. 3. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних. Похідна оберненої, неявної функції, степенево-показникової функції. 4. Похідні вищих порядків. Література Основна: 2, 16, 17. Додаткова: 16, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №4 Питання/завдання до заняття Правила знаходження похідних; похідні складених функцій, похідна оберненої функції, похідна степенево-показникової функції, похідна функції, заданої параметрично, похідна неявної функції.	2	3

1	2	3	4
Знати: поняття диференціала, його геометричний зміст. Вміти: застосовувати диференціал до наближених обчислень.	Тема 5. Диференціал функції однієї змінної. Лекція №5 План лекції 1. Визначення диференціала. Геометричний зміст диференціала. 2. Інваріантність форми диференціала першого порядку. 3. Застосування диференціала до наближених обчислень. Література Основна: 2, 4, 16. Додаткова: 11, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №5 Питання/завдання до заняття Диференціал функції, застосування диференціала у наближених обчисленнях, диференціали вищих порядків, правило Лопіталя.	2	3
Знати: теорем диференціального числення, розклад Тейлора, правило Лопіталя. Вміти: розкласти функцію у ряд Тейлора, знайти границю функції.	Тема 6. Основні теореми диференціального числення Лекція №6 План лекції 1. Теореми Ферма, Ролля та Лагранжа, формула Тейлора. 2. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора. 3. Правило Лопіталя. Література Основна: 2, 4, 16. Додаткова: 23, 27. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №6 Питання/завдання до заняття Розклад функції у ряд Тейлора, правило Лопіталя	2	3
Знати: визначення функції та способи її задання, основні властивості. Володіти поняттям неперервності функцій.	Тема 7. Функції багатьох змінних Лекція № 7 План лекції 1. Поняття функції двох та трьох змінних. 2. Частинні похідні. Повний диференціал. 3. Екстремум функції багатьох змінних. 4. Найбільше та найменше значення функції двох змінних, яких вона досягає на обмеженій замкненій області. Література Основна: 1, 2, 4. Додаткова література: 9, 11, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	

1	2	3	4
Вміти: застосовувати функції однієї змінної у економічних задачах.	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №7 Питання/завдання до заняття Частинні похідні функції багатьох змінних, повний диференціал, екстремум функції багатьох змінних, найбільше та найменше значення функції двох змінних, яких вона досягає на обмеженій замкненій області.	2	3
Знати: властивості функції, етапи її дослідження. Вміти: використовувати похідну для дослідження функції та побудови її графіка.	Тема 8. Дослідження функцій методами диференціального числення Лекція № 8 План лекції 1. Умова монотонності функції. 2. Локальний екстремум. 3. Найбільше та найменше значення функції на відрізка. 4. Екстремуми функції. Література Основна: 2, 5, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Лекція № 9 План лекції 1. Опуклість та вгнутість кривої. 2. Точки перегину. 3. Асимптоти графіка функції. 4. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка. Література Основна література: 2, 4, 7. Додаткова література: 11, 14, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. Виконання індивідуального завдання.	4	5
	Практичне заняття №8 Питання/завдання до заняття Дослідження функції за допомогою похідних та побудова їх графіків, використання поняття похідної в економіці.	2	3

1	2	3	4
Знати: і розуміти: поняття первісної та невизначеного інтегралу. Вміти: обчислювати невизначені інтеграли різними методами.	Тема 9. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування Лекція № 10 План лекції 1. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. 2. Геометричний, механічний та економічний зміст інтеграла. 3. Таблиця основних інтегралів. Література Основна: 2, 3, 8. Додаткова: 10, 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Лекція № 11 План лекції 1. Найпростіші правила інтегрування. 2. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. 3. Інтегрування частинами. Література Основна література: 2, 4, 7. Додаткова література: 23, 27. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №9 Питання/завдання до заняття Метод безпосереднього інтегрування, заміна змінної у невизначеному інтегралі, інтегрування за частинами.	2	3
	Тема 10. Інтегрування раціональних дробів Лекція №12 План лекції 1. Раціональний дріб. Інтегрування елементарних раціональних дробів. 2. Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дроби. Література Основна література: 1, 2, 8. Додаткова література: 12, 16, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
Знати: означення раціонального дроби, види дробів. Вміти: інтегрувати раціональні дроби.	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №10 Питання/завдання до заняття Інтегрування елементарних раціональних дробів.	2	3
	Практичне заняття №11 Питання/завдання до заняття Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дроби.	2	3

1	2	3	4
Знати: Означення ірраціонального виразу, основні типи ірраціональних виразів, типи підстановок. Вміти: інтегрувати ірраціональні вирази.	Тема 11. Інтегрування ірраціональних дробів Лекція №13 План лекції 1. Ірраціональний вираз. 2. Види ірраціональних виразів. 3. Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів різних видів. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	6	
	Практичне заняття №12 Питання/завдання до заняття Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дроби.	2	3
	Практичне заняття №13 Питання/завдання до заняття Види ірраціональних виразів. Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів різних видів.	2	3
Знати: методи інтегрування тригонометричних виразів. Вміти: застосовувати універсальну тригонометричну підстановку до інтегрування тригонометричних виразів.	Тема 12. Інтегрування тригонометричних виразів Лекція № 14 План лекції 1. Універсальна тригонометрична підстановка. 2. Обчислення інтегралу виду $\int \sin^m x \cos^n x dx$. 3. Обчислення інтегралів $\int \sin(ax) \cdot \cos(bx) dx$, $\int \cos(ax) \cdot \cos(bx) dx$, $\int \sin(ax) \cdot \sin(bx) dx$ Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. Виконання індивідуального завдання.	6	5
	Практичне заняття №14 Питання/завдання до заняття Інтегрування виразів у вигляді добутку тригонометричних функцій.	2	3
	Практичне заняття №15 Питання/завдання до заняття Інтегрування за допомогою універсальної тригонометричної підстановки;	2	3

1	2	3	4
Знати: означення визначеного та невласного інтеграла. Вміти: обчислювати визначені інтеграли за допомогою формули Ньютона- Лейбніца; досліджувати на збіжність невласні інтеграли.	Тема 13. Визначений інтеграл Лекція №15 План лекції 1. Задачі, що призводять до поняття визначеного інтеграла. 2. Площа криволінійної трапеції. 3. Властивості визначеного інтеграла. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Лекція №16 План лекції 1. Формула Ньютона-Лейбніца. 2. Найпростіші правила інтегрування. 3. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Література Основна: 1, 6, 16. Додаткова: 25, 31. Інтернет-ресурси: 32.	2	
	Лекція №17 План лекції 1. Інтегрування частинами. 2. Невласний інтеграл. 3. Обчислення невластних інтегралів. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Лекція №18 План лекції 1. Інтегрування раціональних дробів. 2. Інтегрування ірраціональних дробів. 3. Інтегрування тригонометричних виразів. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	2	
	Практичне заняття №16 Питання/завдання до заняття Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	3
	Практичне заняття №17 Питання/завдання до заняття Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами.	2	3

1	2	3	4
Знати: формули обчислення площі фігури, об'єму, бічної поверхні та довжини дуги кривої. Вміти: застосовувати інтегральне числення під час розв'язання задач економіки.	Тема 14. Застосування визначеного інтеграла Лекція №19 План лекції 1. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій. 2. Геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площ, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Лекція №20 План лекції 1. Застосування інтегрального числення у задачах економіки. 2. Задача про об'єм виробленої продукції за період часу. 3. Задача про нерівномірність розподілу прибуткового податку. Література Основна: 1, 2, 7. Додаткова: 12, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	4	
	Практичне заняття №18 Питання/завдання до заняття Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій. Обчислення площ, об'ємів тіл обертання, довжин дуг кривих.	2	3
	Практичне заняття №19 Питання/завдання до заняття Задача про об'єм виробленої продукції та нерівномірність розподілу прибуткового податку.	2	3
Знати: Означення диференціальн ого рівняння, типи та методи їх розв'язування.	Тема 15. Диференціальні рівняння першого порядку Лекція № 21 План лекції 1. Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. 2. Диференціальні рівняння першого порядку. 3. Загальний розв'язок та загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. 4. Початкові умови. Частинний розв'язок та частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Література Основна: 2, 7. Додаткова: 9, 13, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	

1	2	3	4
Вміти: знаходити його загальні та частинні розв'язки; розв'язувати рівняння з відокремленими змінними, однорідні, лінійні рівняння 1-го порядку, рівняння Бернуллі; основні прийоми застосування диференціальних рівнянь першого порядку в економіці.	Лекція № 22 План лекції 1. Рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. 2. Однорідні рівняння першого порядку. 3. Лінійні рівняння першого порядку. 4. Рівняння Бернуллі. Література Основна: 2, 7. Додаткова: 9, 13, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття Виконання індивідуального завдання.	4	5
	Практичне заняття №20 Питання/завдання до заняття Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними.	2	3
	Практичне заняття №21 Питання/завдання до заняття Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі	2	3
	Тема 16. Диференціальні рівняння другого порядку Лекція №23 План лекції 1. Основні поняття. 2. Диференціальні рівняння другого порядку, що дозволяють зниження порядку. Література Основна література: 2, 7. Додаткова література: 9, 13, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
Знати: означення диференціальних рівнянь 2-го порядку, їх типи та методи розв'язування. Вміти: знаходити загальний та частинні розв'язки ДР; застосовувати	Лекція №24 План лекції 1. Лінійні диференціальні рівняння (ДР) другого порядку зі сталими коефіцієнтами. 2. Застосування диференціальних рівнянь другого порядку у задачах економіки (моделі ринку з прогнозованими цінами). Література Основна література: 2, 7. Додаткова література: 9, 13, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття	4	

1	2	3	4
основні моделі задач із диференціальних рівнянь 2-го порядку в економіці.	Практичне заняття №22 Питання/завдання до заняття Диференціальні рівняння, що допускають зниження порядку.	2	3
	Практичне заняття №23 Питання/завдання до заняття Лінійні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.	2	3
Знати: означення числового та знакозмінного рядів. Вміти: знаходити частинні суми та суми рядів; використовувати основні ознаки збіжності рядів; умови збіжності та розбіжності числових рядів.	Тема 17.Числові ряди Лекція №25 План лекції 1. Числовий ряд. Частинні суми ряду. Сума ряду. Збіжні та розбіжні ряди. Геометрична прогресія. 2. Ряди з додатними членами. Умова збіжності додатного ряду. 3. Теореми порівняння рядів з додатними членами. 4. Достатні ознаки збіжності рядів з додатним членами: Даламбера. Коші, інтегральна ознака Маклорена-Коші. Література Основна література: 2, 7. Додаткова література: 9, 13, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.	6	
	Практичне заняття №24 Питання/завдання до заняття Числові ряди. Сума ряду. Ряди з додатними членами. Гармонічний ряд. Умови збіжності додатного ряду. Теореми порівняння рядів з додатними членами. Ознаки збіжності рядів з додатними членами: Даламбера, Коші. Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Ознака Лейбніца.	2	3
Знати: означення степеневих ряду. Вміти: розкласти функцію у ряд Тейлора та Маклорена, використовувати ряди для наближених обчислень.	Тема 18.Степеневі ряди Лекція №26 План лекції 1. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус та інтервал збіжності степеневих ряду. 2. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. 3. Ряди Тейлора та Маклорена. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора та Маклорена. 4. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Література Основна література: 2, 7. Додаткова література: 9, 13, 17. Інтернет-ресурси: 18, 19, 20.	2	

1	2	3	4
	Самостійна робота студентів Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. Виконання індивідуального завдання.	6	5
	Практичне заняття №25 Питання/завдання до заняття Теорема Абеля. Знаходження проміжку збіжності степеневих рядів. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора та Маклорена. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень елементарних функцій.	2	3
	Всього:	180	100

III. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

- основні

1. Бугір М. К. Математика для економістів : посіб. К. : Академія, 2003. 520 с. (Альма-матер).
2. Заблоцький М. В., Сторож О. Г., Тарасюк С. І. Математичний аналіз : підруч. К. : Знання, 2008. 421 с.
3. Клепко В. Ю., Голець В. Л. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посіб. 2-ге вид. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 594 с.
4. Ковальчук Т. В., Мартиненко В. С. Вища математика для економістів : підруч. Ч. 1. К. : КНТЕУ, 2014. 395 с.
5. Ковальчук Т. В., Мартиненко В. С., Денисенко В. І. Вища математика для економістів : підруч. Ч. 2. К. : КНТЕУ, 2014. 342 с.
6. Математика для економістів : опорний конспект лекцій. Ч. 1. / авт.: І. О. Гулівата, О. В. Іващук, Л. М. Радзіховська. Електронні дані. Вінниця : ВРВ ВТЕІ КНТЕУ, 2015. Систем. вимоги: AcrobatReader. Режим доступу: http://10.0.2.150/docs/3_2016/Matematyka_dlya_ekonom.pdf.
7. Математика для економістів : опорний конспект лекцій. Ч. 2. / авт.: І. О. Гулівата, О. В. Іващук, Л. М. Радзіховська. Електронні дані. Вінниця : ВРВ ВТЕІ КНТЕУ, 2015. Систем. вимоги: AcrobatReader. Режим доступу: http://10.0.2.150/docs/3_2016/Matematyka_dlya_ekonom.pdf.
8. Математика для економістів. Збірник задач : навч. посіб. / [С. В. Білоусова, В. О. Борисейко, Ю. А. Гладка, В. І. Денисенко, Ю. Ф. Діденко, Т. В. Ковальчук, Л. З. Мащенко]. К. : КНТЕУ, 2015. 504 с.

- додаткові

9. Барковський В. В., Барковська Н. В. Вища математика для економістів : навч. посіб. 5-те вид. К. : Центр учбової літератури, 2010. 448 с.
10. Валєєв К. Г., Джалладова І. А., Дегтяр С. В. Вища математика для економістів : навч. посіб. К. : Знання, 2011. 287 с.
11. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика у трьох частинах : навч. посіб. Ч. 1. 2-ге вид. Х. : Веста, 2008. 200 с. : іл. (Вища школа).
12. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика у трьох частинах : навч. посіб. Ч. 2. 2-ге вид. Х. : Веста, 2008. 240 с. : іл. (Вища школа).
13. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика у трьох частинах : навч. посіб. Ч. 3. 2-ге вид. Х. : Веста, 2008. 232 с.
14. Зайцев Є. П. Вища математика: лінійна та векторна алгебра, аналітична геометрія, вступ до математичного аналізу : навч. посіб. К. : Алерта, 2013. 574 с.
15. Кігель В. Р., Голець Б. І., Кохановський І. М., Шаров О. І. Вища математика для економістів і менеджерів : навч. посіб. К. : Таксон, 1998. 130 с.
16. Макаренко В. О. Вища математика для економістів : навч. посіб. К. : Знання, 2008. 517 с.
17. Томусяк А. А., Трохименко В. С. Математичний аналіз : посіб. Вінниця: ВДПУ, 1999. 489с.

- Інтернет-ресурси

18. Math OnLine - сервіс по высшейматематике. URL : <http://www.math-pr.com>.
19. Математические сервисы онлайн (MAW). URL : <http://wood.mendelu.cz/math>.
20. Система управління навчанням Moodle. URL : <http://sun.vtei.com.ua>.