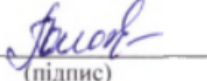


| | |
|---|--|
|  МАУП | ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ» |
| ПІВНІЧНОУКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ГЕРОЇВ КРУТ | |
| Кафедра: Управління персоналом, економіки праці та публічного управління | |
| Затверджую: Заступник директора з науково-педагогічної роботи  (підпис) Положенцева К. Л. (П.І.Б.) « 05 » « 03 » 2024 р. | Схвалено на засіданні кафедри <u>Управління персоналом, економіки праці та публічного управління</u> (назва кафедри) Протокол № 7 від 28.02 2024 р. Завідувач кафедри  (підпис) Попова Г.Ю. (П. І. Б.) |

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

З ДИСЦИПЛІНИ «Вища математика»

Статус дисципліни: **обов'язкова дисципліна загальної підготовки**
 Галузь знань: **07 Управління та адміністрування**
 Спеціальність: **073 Менеджмент**
 Освітня програма: **«Менеджмент»**
 Спеціалізація: -

Форма навчання: **денна**; Курс: **1 (бакалавр)**; Семестр: **1**
 Обсяг в кредитах ЄКТС/Всього годин 4/120 за навчальним планом від 31.03.2023 р.
 лекції (Л) **26**
 семінарські заняття (СЗ)
 практичні заняття (ПЗ) **26**
 індивідуально-консультативна робота (ІКР)
 самостійна робота здобувачів (СРС) **68**

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Розподіл годин за навчальним планом | |
|--|-------------------------------------|--------|
| | Денна | Заочна |
| Кількість кредитів: 3 Загальна кількість годин: 90 | Лекції | |
| | 26 | 6 |
| | Семінарські заняття: | |
| | 26 | 4 |
| | Самостійна робота: | |
| | 68 | 110 |
| Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти | обов'язкова | |
| Форма семестрового контролю | залік | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є математичні структури, загальні математичні властивості та закономірності.

Мета дисципліни – ознайомити студентів з основами сучасного математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і прикладних завдань економіки й управління; сформувати в них уміння виконувати математичний аналіз економічних систем; сприяти розвитку логічного мислення.

Основні завдання:

- надати здобувачам необхідний мінімум теоретичних знань з математики;
- розвинути математичне і логічне мислення у здобувачів;
- ознайомити здобувачів з необхідними математичними засобами, що потрібні для використання при вивченні і дослідженні інформаційних, управлінських та інших процесів в управлінській діяльності;
- виробити у здобувачів практичні навички із застосування одержаних теоретичних знань у розв'язанні ряду ділових задач;
- підготувати здобувачів до вивчення фахових дисциплін навчального плану.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути такі відповідні компетентностям дескриптори НРК (за б-м рівнем, бакалаврським):

3. Комунікація:

K2 Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію.

3. Програмні компетентності та результати, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:

Інтегральна компетентність:

ІК1 Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК2 Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища;

Програмні результати навчання:

ПРН6 Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень;

ПРН7 Виявляти навички організаційного проектування;

ПРН8 Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації;

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

| № | Назва змістових модулів, тем | Розподіл годин між видами робіт | | | | Примітка |
|---|--|---------------------------------|--------------------------|-------------------|----------------|----------|
| | | Лекції | Практичні та семінарські | Самостійна робота | Форма контролю | |
| Курс 1 Семестр 1 Обсяг в кредитах ЄКТС/Всього годин у семестрі 4/120 | | | | | | |
| Змістовий модуль I. Основи лінійної та векторної алгебри | | | | | | |
| 1. | Матриці та операції над ними | 2 | 2 | 4 | У,Т | |
| 2. | Визначники | 2 | 1 | 4 | У, Т | |
| 3. | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь | 2 | 2 | 4 | СР, Т | |
| 4. | Вектори. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів | 1 | 2 | 4 | У,Т | МК |
| Змістовий модуль II. Аналітична геометрія | | | | | | |
| 5. | Прямокутна декартова система координат на площині. Пряма на площині | 2 | 1 | 6 | У,Т | |
| 6. | Лінії другого порядку | 2 | 2 | 4 | У,Т | |
| 7. | Площина і пряма у просторі | 1 | 2 | 4 | СР, Т | |
| 8. | Поверхні другого порядку | 1 | 1 | 6 | У,Т | МК |
| Змістовий модуль III. Вступ до математичного аналізу | | | | | | |
| 9. | Функції та їх основні властивості. Елементарні функції | 2 | 1 | 4 | У,Т | |
| 10. | Границя послідовності | 1 | 2 | 4 | Т | |
| 11. | Границя функції | 1 | 2 | 4 | СР | |
| 12. | Неперервність функції | 2 | 1 | 4 | У,Т | МК |
| Змістовий модуль IV. Вступ до математичного аналізу | | | | | | |
| 13. | Похідна функції | 2 | 2 | 4 | У,Т | |
| 14. | Диференціал функції | 1 | 2 | 4 | СР, Т | |
| 15. | Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала | 2 | 1 | 4 | У,Т | |
| 16. | Дослідження функції та побудова її графіка | 2 | 2 | 4 | У,Т | МК ПК |
| Всього – 120 год | | 26 | 26 | 68 | | |

Тематичний план для заочної форми навчання

| № | Назва змістових модулів, тем Курс 1 Семестр 1 Обсяг в кредитах ЄКТС/Всього годин у семестрі 4/120 | Розподіл годин між видами робіт | | | | Примітка |
|---|--|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| | | Лекції | Практичні та семінарські | Самостійна робота | Форма контролю | |
| Змістовий модуль I. Основи лінійної та векторної алгебри | | | | | | |
| 1. | Матриці та операції над ними | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 2. | Визначники | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 3. | Системи лінійних алгебраїчних рівнянь | 0,25 | 0,25 | 8 | СР, Т | |
| 4. | Вектори. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів | 0,25 | 0,25 | 8 | Т | МК |
| Змістовий модуль II. Аналітична геометрія | | | | | | |
| 5. | Прямокутна декартова система координат на площині. Пряма на площині | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 6. | Лінії другого порядку | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 7. | Площина і пряма у просторі | 0,25 | 0,25 | 8 | СР, Т | |
| 8. | Поверхні другого порядку | 0,25 | 0,25 | 8 | Т | МК |
| Змістовий модуль III. Вступ до математичного аналізу | | | | | | |
| 9. | Функції та їх основні властивості. Елементарні функції | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 10. | Границя послідовності | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 11. | Границя функції | 0,25 | 0,25 | 8 | СР, Т | |
| 12. | Неперервність функції | 0,25 | 0,25 | 8 | Т | МК |
| Змістовий модуль IV. Вступ до математичного аналізу | | | | | | |
| 13. | Похідна функції | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 14. | Диференціал функції | 0,5 | 0,25 | 6 | Т | |
| 15. | Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала | 0,25 | 0,25 | 6 | СР, Т | |
| 16. | Дослідження функції та побудова її графіка | 0,25 | 0,25 | 8 | Т | МК ПК |
| Всього – 120 год | | 6 | 4 | 110 | | |

Форми контролю:

усне опитування – У
контрольні роботи – КР

перевірка завдань для самостійної роботи – СР
тестування – Т
підсумковий контроль – ПК
модульний контроль – МК

5. Плани лекцій

Змістовий модуль I. Основи лінійної та векторної алгебри

Тема 1. Основи лінійної та векторної алгебри

Поняття матриці. Види матриць. Операції над матрицями: транспонування матриці, додавання двох матриць, множення матриці на число, множення двох матриць. Властивості операцій над матрицями.

Тема 2. Визначники

Визначники квадратних матриць (другого та третього порядків, загальний випадок). Властивості визначників. Мінори та алгебраїчні доповнення. Розклад визначників за елементами рядків та стовпців. Методи обчислення визначників.

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, їх розв'язки.

Обернена матриця.

Методи Гаусса і Жордана-Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.

Критерії сумісності та визначеності системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 4. Вектори. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Колінеарні і компланарні вектори. Умови колінеарності і компланарності векторів.

Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Розмірність та базис векторного простору. Ортогональні системи векторів.

Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів.

Змістовий модуль II. Аналітична геометрія

Тема 5. Прямокутна декартова система координат на площині. Пряма на площині

Поняття про прямокутну декартову систему на площині. Її основні задачі.

Різні види рівнянь прямої на площині. Взаємне розміщення двох прямих на площині. Кут між прямими.

Відстань від точки до прямої.

Тема 6. Лінії другого порядку

Коло. Еліпс. Гіпербола. Асимптоти гіперболи. Парабола. Загальне рівняння ліній другого порядку. Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного вигляду.

Тема 7. Площина і пряма у просторі

Система координат у просторі.

Різні види рівнянь площини. Взаємне розміщення двох площин.

Різні види рівнянь прямої у просторі. Взаємне розміщення двох прямих у просторі. Відстань між мимобіжними прямими.

Тема 8. Поверхні другого порядку

Канонічні рівняння поверхонь другого порядку. Перетин поверхонь другого порядку з площинами.

Змістовий модуль III. Вступ до математичного аналізу

Тема 9. Функції та їх основні властивості. Елементарні функції

Поняття функції. Область визначення і область значень функції. Способи завдання функції. Функції, які використовуються в економічних дослідженнях.

Основні властивості функцій. Обернена і складена функції.

Основні елементарні функції. Елементарні функції.

Тема 10. Границя послідовності

Числові послідовності та способи їх задання. Деякі види числових послідовностей (обмежені, монотонні).

Поняття границі послідовності. Збіжні і розбіжні послідовності. Основні теореми про границі послідовностей.

Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності

Тема 11. Границя функції

Поняття границі функції в точці. Односторонні границі функції. Основні теореми про границі. Розкриття невизначеностей. Важливі границі. Задача про безперервне нарахування відсотків.

Тема 12. Неперервність функції

Поняття неперервної функції в точці та на проміжку. Різні означення неперервної функції. Основні теореми про неперервні функції. Неперервність основних елементарних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Змістовий модуль IV. Вступ до математичного аналізу

Тема 13. Похідна функції

Поняття похідної функції. Геометричний, механічний та економічний зміст похідної. Зв'язок між неперервністю та диференційованістю функції.

Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідна складної, оберненої і неявної функцій.

Похідні вищих порядків.

Застосування похідної в економіці.

Тема 14. Диференціал функції

Поняття диференціала функції. Правила знаходження диференціала. Зв'язок диференціала з похідною. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала для наближених обчислень.

Диференціали вищих порядків.

Тема 15. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала

Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.

Розкриття невизначеностей при пошуку границь. Правило Лопітала

Тема 16. Дослідження функції та побудова її графіка

Зростання і спадання функції. Точки екстремуму і екстремуми функції. Опуклість вгору і вниз функції. Точки перегину. Асимптоти графіка функції.

Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

6. Плани практичних занять

Практичне заняття №1

Тема. Основи лінійної та векторної алгебри

1. Транспонування матриці.
2. Додавання двох матриць. Множення матриці на число.
3. Множення двох матриць.
4. Властивості операцій над матрицями.

Практичне заняття №2

Тема. Визначники

Визначники другого порядку.

1. Визначники третього порядку.
2. Мінори та алгебраїчні доповнення.
3. Розклад визначників за елементами рядків та стовпців.

Практичне заняття №3

Тема. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Метод Крамера розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

1. Матричний метод розв'язування систем лінійних рівнянь.
2. Обчислення рангу матриці
3. Задачі економічного змісту, які приводять до розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Практичне заняття №4

Тема. Вектори

1. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів.
2. Розклад вектора за базисом.
3. Розклад вектора за базисом.
4. Скалярний добуток векторів.
5. Векторний добуток векторів.
6. Мішаний добуток векторів.

Практичне заняття №5

Тема. Прямокутна декартова система координат на площині. Пряма на площині

1. Рівняння прямої, що проходить через задану точку і має відомий вектор напрямку.
2. Рівняння прямої, що проходить через дві відомі точки; рівняння прямої “у відрізках на осях”.
3. Рівняння прямої, що проходить через відому точку і має відомий вектор нормалі.
4. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; загальне рівняння прямої.

Практичне заняття №6

Тема. Лінії другого порядку

1. Еліпс та його канонічне рівняння.
2. Гіпербола та її канонічне рівняння.
3. Парабола та її канонічне рівняння.

Практичне заняття №7

Тема. Площина і пряма у просторі

1. Кут між площинами.
2. Відстань від точки до площини.
3. Взаємне розміщення прямої і площини.
4. Кут між прямою і площиною.

Практичне заняття №8

Тема. Поверхні другого порядку

1. Канонічні рівняння поверхонь другого порядку.
2. Перетин поверхонь другого порядку з площинами.

Практичне заняття №9

Тема. Функції та їх основні властивості. Елементарні функції

1. Функції, які використовуються в економічних дослідженнях.
2. Обернена і складена функції.
3. Основні елементарні функції.
4. Елементарні функції.

Практичне заняття №10

Тема. Границя послідовності

1. Обмежені числові послідовності.

2. Монотонні числові послідовності.
3. Поняття границі послідовності.
4. Збіжні і розбіжні послідовності.
5. Теореми про границі послідовностей.
6. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Практичне заняття №11

Тема. Границя функції

1. Основні теореми про границі.
2. Розкриття невизначеностей.
3. Важливі границі.
4. Задача про безперервне нарахування відсотків.

Практичне заняття №12

Тема. Неперервність функції

1. Основні теореми про неперервні функції.
2. Неперервність основних елементарних функцій.
3. Точки розриву функцій та їх класифікація.

Практичне заняття №13

Тема. Похідна функції

1. Правила диференціювання.
2. Похідні основних елементарних функцій.
3. Таблиця похідних.
4. Похідна складної, оберненої і неявної функцій.
5. Похідні вищих порядків.
6. Застосування похідної в економіці.

Практичне заняття №14

Тема. Диференціал функції

1. Правила знаходження диференціала.
2. Диференціал складної функції.
3. Застосування диференціала для наближених обчислень.
4. Диференціали вищих порядків.

Практичне заняття №15

Тема. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопіталя

1. Теорема Ферма та її застосування.
2. Теорема Ролля та її застосування.
3. Теорема Лагранжа та її застосування.
4. Теорема Коші та її застосування.
5. Розкриття невизначеностей при пошуку границь.
6. Правило Лопіталя

Практичне заняття №16

Тема. Дослідження функції та побудова її графіка

Точки екстремуму і екстремуми функції.

1. Опуклість вгору і вниз функції.
2. Точки перегину.
3. Асимптоти графіка функції.
4. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

7. Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти

До самостійної роботи здобувачів, які вивчають дисципліну «Вища математика» входять:

- написання контрольних та/або реферативних робіт за визначеними темами;
- вивчення тем, визначених для самостійного опрацювання;
- підготовка до постійного фронтального опитування;
- підготовка до модульного контролю та тестування.

Вимоги до написання контрольних робіт.

Контрольна робота є формою самостійної роботи здобувача, метою якої є поглиблення та засвоєння знань з дисципліни «Вища математика».

Варіант контрольної роботи здобувач визначає за першою буквою за списком.

Структура, зміст і тема контрольної роботи визначаються програмою курсу, що зумовлює таку послідовність роботи:

- вибір варіанту;
- ознайомлення з рекомендованою літературою;
- розв'язання практичних завдань згідно з варіантом;
- оформлення роботи.

При написанні роботи та її оформленні варто керуватися такими вимогами:
опрацювання відповідної літератури;
правильність розв'язання практичних завдань;
наявність списку використаних джерел.

Загальний обсяг роботи визначається повнотою розв'язання практичних завдань, оформлених на сторінках формату А4 з 14 шрифтом та інтервалом 1,5, із полями (верхнє/нижнє – 2,5 см, ліве – 3 см, праве – 1,5 см.).

Слід мати на увазі, що головною вимогою до контрольної роботи є правильність та повнота розв'язання практичних завдань, а не кількість сторінок.

В кінці роботи здобувач ставить підпис та дату закінчення виконання контрольної роботи.

Варіанти контрольних робіт

Завдання 1

Систему рівнянь записати в матричній формі та розв'язати методом оберненої матриці та методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 2, \\ 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 = -1, \\ 3x_1 + 4x_2 + 8x_3 = 6. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -3, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -8, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -5. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 6x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -1, \\ 9x_1 + 4x_2 - 7x_3 = -1, \\ 14x_1 + 6x_2 - 11x_3 = -2. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 8, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -x_1 - 5x_2 + x_3 = 4, \\ -x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ -x_1 + 3x_2 + x_3 = -4. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = -1, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$$

Завдання 2

Показати, що перші три вектори a_1, a_2, a_3 утворюють базис тривимірного векторного простору, і розкласти вектор b г за цим базисом (при розв'язанні системи лінійних рівнянь використати формули Крамера).

1. $ar_1 = (3, -1, -5), ar_2 = (3, -2, -8), ar_3 = (0, 1, 2), br = (-3, 1, 2)$.

2. $ar_1 = (1, -5, 2), ar_2 = (2, 3, 0), ar_3 = (1, -1, 1), br = (3, 5, 1)$.

3. $ar_1 = (3, 0, 1), ar_2 = (-2, 5, 2), ar_3 = (-8, -2, 3), br = (-9, 15, 5)$.

4. $ar_1 = (2, 1, 1), ar_2 = (1, -1, 1), ar_3 = (1, 3, 1), br = (3, -4, 2)$.

5. $ar_1 = (1, 2, 3), ar_2 = (2, 2, 3), ar_3 = (1, 1, 1), br = (5, 7, 10)$.

6. $ar_1 = (2, 4, 2), ar_2 = (-1, -3, 3), ar_3 = (-1, 2, 0), br = (-5, 1, -15)$.

7. $ar_1 = (2, 3, 4), ar_2 = (3, -2, 1), ar_3 = (-1, 2, 1), br = (4, 3, 6)$.

8. $ar_1 = (1, 2, 3), ar_2 = (0, 5, -2), ar_3 = (3, -2, 1), br = (-1, 9, 15)$.

9. $ar_1 = (-2, 3, 7), ar_2 = (1, -4, 0), ar_3 = (2, 1, 3), br = (-6, 1, 1)$.

10. $ar_1 = (-1, 4, -3), ar_2 = (-2, -1, 2), ar_3 = (3, 0, 7), br = (7, 2, 3)$.

Завдання 3

Задано: координати трьох точок А, В, С. Записати рівняння сторін трикутника АВ, АС і ВС, висоти АК, знайти кут А і координати точки К.

1. А(0; 1), В(-3; 2), С(-3; -1).
2. А(0; 1), В(-1; 2), С(-3; 5).
3. А(2; 2), В(-3; 2), С(1; -1).
4. А(-1; 1), В(0; 2), С(-3; -1).
5. А(0; 2), В(2; 3), С(1; 3).
6. А(-2; 0), В(-3; 2), С(1; -1).
7. А(-2; 0), В(1; 2), С(1; -1).
8. А(-3; 0), В(-3; 2), С(1; -1).
9. А(-2; 0), В(-3; 2), С(0; -1).
10. А(2; 0), В(4; 3), С(0; -1).

Завдання 4

Знайти границі функцій (не використовуючи правило Лопіталя):

1. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^6 - x + 5}{x^6 + 3x^2 + 1}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$, в) $\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 8)^{2/(x-3)}$.
2. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 - 4x^2 + x}{2x^5 + 2x - 3}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 6x}$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x - 3} \right)^{3x}$.
3. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 3x^2 + 5}{3x^5 + 4x^2 - x}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{5x}$, в) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x}{2} \right)^{1/(x-2)}$.
4. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 4x^2 + 4x}{2x^3 + 1}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 3x$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x-2} \right)^x$.
5. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^4 + x^2 + x}{x^4 + 3x + 2}$, б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(2-x)}{x-2}$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{1+2x} \right)^{-4x}$.
6. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^4 + 6x^2 + 5}{4x^4 - 5x^2 + 3x}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^{2x-3}$.
7. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{6x^2 + 4x + 1}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 5x}$, в) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3x)^{5/x+2}$.
8. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 9}{7x^2 + 10x + 5}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x^2}$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+8} \right)^{-3x}$.
9. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 10x^2 - 3}{2x^5 - x^3 + 8}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 5x}$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-3} \right)^{2x+1}$.
10. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 - 4x^2 + 1}{2x^5 - 3x^2 - x}$, б) $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 \operatorname{ctg} 3x$, в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+2} \right)^{x+5}$.

Завдання 5

Знайти похідну функції:

1. $y = \cos \sqrt{x} + x^2$.

2. $y = x^4 \sin 4x + \ln x$.

3. $y = \frac{\arcsin x^3}{x^2}$.

4. $y = \ln \frac{x^2}{2x-1}$.

5. $y = e^{\sin x} \ln x$.

6. $y = e^{2x} \operatorname{tg} x$.

7. $y = \frac{\operatorname{tg} x^3}{x}$.

8. $y = \frac{x}{e^x} + \ln 2x$.

9. $y = x^3 \ln \sin x$.

10. $y = e^x \sin x^2$.

Завдання 6

Дослідити функцію методами диференціального числення і побудувати її графік. Досліджувати функцію рекомендується за такою схемою:

- 1) знайти область визначення й область зміни функції;
- 2) дослідити функцію на неперервність, знайти точки розриву функції (якщо вони існують) і точки перетину її графіка з осями координат;
- 3) знайти інтервали зростання і спадання функції і точки її локального екстремуму;
- 4) знайти інтервали опуклості й угнутості графіка функції та точки перегину;
- 5) знайти асимптоти графіка функції.

1. $y = \frac{1}{4-x^2}$.

2. $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$.

3. $y = \frac{x}{x^2-6x+5}$.

4. $y = \frac{1}{x^2-9}$.

5. $y = \frac{1}{x^2-9}$.

6. $y = \frac{x}{x^2+2x-3}$.

7. $y = \frac{x}{9-x^2}$.

8. $y = \frac{x}{x^2+2x+1}$.

9. $y = \frac{x}{x^2-4x+3}$.

10. $y = \frac{x}{1-x^2}$.

Завдання 7

Знайти невизначені інтеграли:

1. а) $\int \frac{\cos x}{\sin^7 x} dx$, б) $\int x^4 \ln x dx$.

2. а) $\int x \sqrt{1-x^2} dx$, б) $\int x \sin 3x dx$.

3. а) $\int \frac{1}{x \ln^5 x} dx$, б) $\int \arcsin 4x dx$.

4. а) $\int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1-x^2}} dx$, б) $\int x e^{-2x} dx$.

5. а) $\int \frac{\sin x}{\cos x - 4} x dx$, б) $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$.

6. а) $\int \frac{e^{tgx}}{\cos^2 x} dx$, б) $\int \arccos 3x dx$.

7. а) $\int (1 + \sin^7 x) \cos x dx$, б) $\int x \cos 3x dx$.

8. а) $\int \frac{\sqrt{\operatorname{arctg} x}}{x^2 + 1} dx$, б) $\int x e^{5x} dx$.

9. а) $\int \cos \frac{1}{x} \frac{dx}{x^2}$, б) $\int \operatorname{arctg} 4x dx$.

10. а) $\int \frac{\cos x dx}{3 + 2 \sin x}$, б) $\int \sqrt[5]{x^2} \ln x dx$.

Завдання 8

Застосувати визначений інтеграл для обчислення площі фігури, обмеженої заданими лініями:

1. $y = \frac{1}{4-x^2}$, $y = \frac{1}{3}$.

2. $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$, $y = 2x-1$.

3. $y = \frac{x}{x^2-6x+5}$, $y = \frac{x}{21}$.

4. $y = \frac{x}{x^2-4}$, $y = -\frac{x}{3}$.

5. $y = \frac{1}{x^2-9}$, $y = -\frac{1}{5}$.

6. $y = \frac{x}{x^2+2x-3}$, $y = -\frac{x}{3}$.

7. $y = \frac{x}{9-x^2}$, $y = \frac{x}{5}$.

8. $y = \frac{x}{x^2+2x+1}$, $y = \frac{x}{9}$.

9. $y = \frac{x}{x^2-4x+3}$, $y = 0$, $x = -3$.

10. $y = \frac{x}{1-x^2}$, $y = \frac{2}{3}$, $x = 0$.

Завдання 9

Знайти частинні похідні за обома змінними функції двох змінних:

1. $z(x, y) = \frac{x \sin(xy)}{y \ln x}$.
2. $z(x, y) = \frac{xy^2}{\operatorname{tg}(xy)}$.
3. $z(x, y) = xy^2 \cos(x^2 y)$.
4. $z(x, y) = \cos(y) \ln(y^2 - x^2)$.
5. $z(x, y) = x \ln y + ye^{x^2 + y^3}$.
6. $z(x, y) = \arccos(xy) e^{(y-x^4)}$.
7. $z(x, y) = \frac{\operatorname{arctg}(y^5 - x^2)}{y}$.
8. $z(x, y) = \ln\left(\frac{1 - yx^2}{2^x}\right)$.
9. $z(x, y) = y 2^{(y-x^2)}$.
10. $z(x, y) = x^2 y^3 \arcsin(x^2 + \sqrt{y})$.

Завдання 10

Знайти загальний розв'язок диференціального рівняння першого порядку й розв'язок задачі Коші для лінійного диференціального рівняння другого порядку.

1. а) $y' = \frac{\sin x}{\cos^2 x} y \ln y$; б) $y'' - 9y = 9x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.
2. а) $\frac{\cos x dx}{\sqrt{1-y}} = \sin^2 x dy$; б) $y'' + 5y' + 6y = e^{-2x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.
3. а) $\frac{\cos x}{\sqrt{y+1}} dx = (1 + \sin x) dy$; б) $y'' - 3y' - 4y = 4x^2 + \frac{3}{2}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = \frac{3}{2}$.
4. а) $y' = \frac{1 + e^y}{e^y} \sqrt[3]{x^2}$; б) $y'' - 4y' + 4y = 8x^2 - 10$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.
5. а) $(1 + y^2) dx = x^3 dy$; б) $y'' - 9y = 8e^x$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 0$.
6. а) $(1 + y^2) \sin^2 x dx = y dy$; б) $y'' - 5y' + 6y = 2e^{4x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.
7. а) $y' = \frac{1+y}{y} \left(\sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right)^2$; б) $y'' + y' = 3x^2$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$.
8. а) $y' = \frac{1 + 2 \ln^3 x}{x(1 + e^y)}$; б) $y'' - 5y' + 4y = 8x - 2$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.
9. а) $y^3 \sqrt{1-x} dx = \frac{1}{x} dy$; б) $y'' + 3y' = 6e^{-3x}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = -1$.
10. а) $\frac{x^2 + 3}{\sin y} dx = (x^2 + 1) dy$; б) $y'' - 6y' + 5y = 5x + 4$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.

Завдання 11

Написати перші три члени степеневого ряду і знайти його область збіжності.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{0,5^n(n+1)}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{10^n}.$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{5^n(2n+3)}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^{n-1}}{3^{n-1}}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{n5^n}.$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n(n+1)}.$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{3^n(n+1)}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n5^n}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{3^n \sqrt{n}}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{9^n(n+15)}.$$

8. Індивідуально-консультативна робота і виконання ІНДЗ

Індивідуально-консультативна робота зі здобувачами проводиться за бажанням здобувачів та попередньою домовленістю з викладачем.

Індивідуально-консультативна робота проходить у формі індивідуальних консультацій, які спрямовані на:

- краще засвоєння матеріалу з дисципліни;
- поглиблене обговорення проблемних питань (лекцій, семінарів, самостійної роботи тощо);
- консультування по виконанню завдань з самостійних робіт;
- перевірка окремих видів завдань тощо;
- консультування щодо підготовки наукових статей та участі у конференціях тощо.

Результатом індивідуально-консультативної роботи здобувача має стати виконання ІНДЗ.

Індивідуальне завдання з навчальної дисципліни «Вища математика» є формою самостійної роботи здобувача і виконується в наступному вигляді.

| Назва | Обсяг | Коротка характеристика змісту |
|---|---|--|
| 1. Матриці та операції над ними | Презентація 17-20 слайдів, надається в електронному вигляді | Індивідуальна творча письмова робота у вигляді презентації. |
| 2. Визначники | 5-10 сторінок | Пошуково-аналітичний огляд фахових джерел. |
| 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь | 5-7 сторінок | Аналітично-описове есе. Доповідь супроводжується презентацією. |
| 4. Вектори. Лінійна залежність та лінійна незалежність векторів. Розклад вектора за базисом. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів | До 20 сторінок | Реферативна доповідь, яка спирається на розгорнутий огляд літературних фахових джерел та нормативно-правові документи. Супроводжується презентацією. |
| 5. Прямокутна декартова система координат на площині. Пряма на площині | 5-10 сторінок | Пошуково-аналітичний огляд фахових джерел. |
| 6. Лінії другого порядку | Презентація 17-20 слайдів, надається в електронному | Індивідуальна творча письмова робота у вигляді презентації. |

| | | |
|---|---|--|
| | вигляді | |
| 7. Площина і пряма у просторі | До 20 сторінок | Реферативна доповідь, яка спирається на розгорнутий огляд літературних фахових джерел та нормативно-правові документи. Супроводжується презентацією. |
| 8. Поверхні другого порядку | Презентація 17-20 слайдів, надається в електронному вигляді | Індивідуальна творча письмова робота у вигляді презентації. |
| 9. Функції та їх основні властивості. Елементарні функції | 5-7 сторінок | Аналітично-описове есе. Доповідь супроводжується презентацією. |
| 10. Границя послідовності | До 20 сторінок | Реферативна доповідь, яка спирається на розгорнутий огляд літературних фахових джерел та нормативно-правові документи. Супроводжується презентацією. |
| 11. Границя функції | 5-10 сторінок | Пошуково-аналітичний огляд фахових джерел. |
| 12. Неперервність функції | Презентація 17-20 слайдів, надається в електронному вигляді | Індивідуальна творча письмова робота у вигляді презентації. |
| 13. Похідна функції | 5-7 сторінок | Аналітично-описове есе. Доповідь супроводжується презентацією. |
| 14. Диференціал функції | До 20 сторінок | Реферативна доповідь, яка спирається на розгорнутий огляд літературних фахових джерел та нормативно-правові документи. Супроводжується презентацією. |
| 15. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала | 5-10 сторінок | Пошуково-аналітичний огляд фахових джерел. |
| 16. Дослідження функції та побудова її графіка | 5-7 сторінок | Аналітично-описове есе. Доповідь супроводжується презентацією. |

Вимоги до виконання:

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ) з курсу «Вища математика» - це вид науково-дослідної роботи здобувача, яка містить

результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

Робота повинна розкрити сутність поставлених завданням теоретичних питань та практичних завдань. Робота має бути виконана на високому рівні, відповідно вимогам вищої школи, пошуку і опрацюванню літературних джерел.

Індивідуальна робота містить вступ, основну частину і висновки.

У вступі здобувач обґрунтовує актуальність дослідженої теми та її практичну значимість, визначає об'єкт і ціль дослідження, надає стисло характеристику об'єкта, що досліджується, а також сучасного стану проблеми і способи її вирішення.

В основній частині здобувач самостійно розкриває питання, використовуючи літературні джерела, список яких необхідно навести у кінці роботи відповідно до правил бібліографічного опису друкованих творів.

Наприкінці роботи треба узагальнити результати у вигляді висновків, які повинні бути чітко сформульовані, відповідати темі, не повторювати тексту вступу і основної частини роботи.

9. Методики активізації процесу навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів під час вивчення дисципліни «Вища математика» застосовуються проблемі лекції, семінари-диспути та письмова практична робота.

Такі методики активізації навчального процесу сприяють розвитку аналітичного мислення у здобувачів, вміння висловлювати і відстоювати власні думки з запропонованої проблеми.

10. Система підсумкового поточного контролю

Контроль знань з дисципліни «Вища математика» складається з трьох блоків планових заходів:

- 1) поточний контроль знань здобувачів;
- 2) модульний контроль знань здобувачів;
- 3) підсумковий контроль знань здобувачів.

Таблиця відповідності шкали оцінювання ECTS за національною системою оцінювання в Україні

| Оцінка за бальною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | Визначення | Оцінка за національною шкалою |
|--------------------------|-----------------------|---|-------------------------------|
| 90-100 | A | Відмінно - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | 5 (відмінно / зараховано) |
| 82-89 | B | Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками | |

| | | | |
|-------|-----------|---|------------------------------------|
| 75-81 | C | Добре - в загальному правильна робота з певною кількістю значних помилок | 4 (добре /зараховано) |
| 67-74 | D | Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків | 3 (задовільно /зараховано) |
| 60-66 | E | Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії | |
| 35-59 | FX | Незадовільно – серйозне доопрацювання з можливістю повторного складання | 2 (незадовільно /не зараховано) |
| 1-34 | F | Незадовільно - необхідна серйозна робота з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | |

Перелік навчальних завдань, які здобувач повинен виконати при проведенні контролю його освітньої діяльності.

Проведення поточного контролю передбачає:

- обов'язкову присутність на лекціях (за винятком здобувачів які мають звільнення тих чи інших причин)
- систематичне опрацьовувати пройдений матеріал;
- підготовку до майбутньої лекції;
- відповіді під час усного опитування;
- активну участь у обговореннях проблемних питань з теми лекції чи практичного заняття;
- колоквиум за розділами курсу (темами), які здобувачі вивчають самостійно.

Проведення модульного контролю з дисципліни «Вища математика» передбачає підготовку до фронтального стандартизованого опитування у формі тестових завдань запропонованих у двох варіантах.

Модульний контроль проходить в 2 етапи.

1 етап – написання тестових завдань.

2 етап – перевірка та оцінювання.

Запитання до тестів побудовані за принципами:

- лаконічності – переважно короткі формулювання варіантів відповідей;
- завершеності;
- гомогенності варіантів відповіді – правильні і неправильні варіанти відповіді мають граматично і логічно подібну структуру;
- вибіркості: запитання стосуються суттєвих аспектів вивченого матеріалу.

Питання тесту включають декілька логічних підрозділів, кожен з яких належить до тієї чи іншої групи запитань. Це: основні поняття - запитання на володіння термінологією, будова, функції, види, типи, ознаки, теорії, закономірності та виключення, особливості використання знань про предмет на практиці тощо.

Тестові завдання містять 20 запитань.

На виконання тесту відведено 35 хв.

Завдання складаються з запитання та більше 2-х варіантів відповідей серед яких потрібно вибрати лише один правильний.

Мінімальна кількість вірних відповідей, що дозволяє розраховувати на мінімальну кількість балів – 11 балів – 11 відповідей.

Загальні критерії оцінювання тестових завдань:

| Підсумок тестування | | Оцінка за виконане тестове завдання | Бали |
|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Кількість вірних відповідей | Кількість вірних відповідей у % | | |
| 19-20 | 91-100% | Відмінно А | 19-20 |
| 16-18 | 83-90% | Добре В | 16-18 |
| 14-15 | 76-82% | Добре С | 14-15 |
| 12-13 | 68-75% | Задовільно D | 12-13 |
| 10-11 | 60-67% | Задовільно Е | 10-11 |
| 5-9 | 25-59% | Не задовільно | 5-9 |
| 1-4 | 1-24% | | 1-4 |

Проведення підсумкового контролю.

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку.

Проведення підсумкового контролю передбачає виконання здобувачом всіх завдань поставлених навчальною програмою з предмету «Вища математика» і отримання необхідної кількості балів для отримання допуску до заліку.

Загальна підсумкова оцінка (в балах) складається з суми балів за результатами поточного та модульного контролів знань, а також за виконання завдань, що виносяться на залік.

Порядок оцінювання знань здобувачів за результатами вивчення дисципліни

| № з/п | Форма оцінювання знань | Кількість балів | Результат |
|-------|---|---|------------------|
| 1 | Оцінювання поточної роботи за семестр, в т. ч. : Виконання обов'язкових поточних завдань: систематичність та активність роботи протягом семестру виконання завдань для самостійного опрацювання Проходження модульного контролю знань | від 1 до 60 балів в т. ч.: до 40 балів, з них: до 20 балів до 20 балів до 20 балів | допуск до заліку |

| | | | |
|---|-------------------|-------------------|---|
| 2 | Оцінювання заліку | від 1 до 40 балів | проходження підсумкового контролю знань з дисципліни і складання заліку |
|---|-------------------|-------------------|---|

Підсумковий контроль знань по даній дисципліні проводиться у формі заліку, включає 4 завдання.

Відповідь на кожне завдання оцінюється окремо з диференціацією в від 1 до 10 балів.

Відповідь на кожне з завдань оцінюється в:

9-10 балів — якщо відповідь здобувача:

- є повною, правильною та обґрунтованою;
- вказує на високі знання усієї програми навчальної дисципліни, з використанням різноманітних методів наукового аналізу тощо;

використанням різноманітних методів наукового аналізу тощо;

5-8 балів – якщо відповідь здобувача має недоліки:

- є неповною, не містить усіх необхідних розрахунків;
- є не зовсім правильною у розв'язуванні завдань тощо;
- не є логічно викладеною;

1-4 бали – якщо здобувач не розв'язав практичне завдання повністю, або відповідь є неправильною, або допущені грубі помилки, які свідчать про відсутність знань у здобувача або їх безсистемність та поверховість, не вміння використовувати теоретичний матеріал навчальної дисципліни при розв'язанні практичних задач.

Результат заліку складається з суми балів, одержаних за всі практичні завдання.

Загальне підсумкове оцінювання знань здобувачів здійснюється з урахуванням результатів оцінювання поточної роботи протягом модулів та модульних контролів (в діапазоні від 1 до 60 балів) та результатів заліку (в діапазоні від 1 до 40 балів) за 100-бальною системою.

Загальне підсумкове оцінювання здійснюється і шляхом автоматичного зарахування семестрових білів здобувачеві. Такий вид оцінювання знань здійснюється за бажанням здобувача, за умови отримання ним мінімум 60 балів за результати оцінювання поточної роботи протягом модулів та модульних контролів.

Питання та завдання до підсумкового контролю

1. Означення матриці, її розмірність. Основні види матриць.
2. Визначення суми і добутку двох матриць.
3. Обчислення визначників другого та третього порядку.
4. Означення оберненої матриці. Обчислення такої оберненої матриці.
5. Умови існування оберненої матриці.
6. Визначення й обчислення рангу матриці.
7. Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, її розв'язання.
8. Теорема Кронекера — Капеллі.

9. Формула Крамера для розв'язання систем лінійних рівнянь.
10. Метод Гаусса для розв'язання системи лінійних рівнянь.
11. Матричний метод розв'язання системи лінійних рівнянь.
12. Визначення суми двох векторів і добутку вектора на скаляр.
13. Визначення скалярного добутку векторів і кута між ними.
14. Сутність лінійно незалежної і лінійно залежної сукупності векторів.
15. Базис і розмірність векторного простору.
16. Розкладання вектора за базисом.
17. Колінеарні вектори, їх характеристика.
18. Записати рівняння прямої лінії в R^2 .
19. Записати умови паралельності та перпендикулярності двох прямих на площині.
20. Визначення кута між двома прямими на площині.
21. Записати загальне рівняння ліній другого порядку.
22. Записати канонічне рівняння еліпса. Як визначаються півосі, фокуси й ексцентриситет еліпса?
23. Означення гіперболи і її асимптот. Як визначаються півосі, фокуси й ексцентриситет гіперболи?
24. Означення параболі, її фокусу і директриси.
25. Записати загальне рівняння площини в R^3 .
26. Записати умови паралельності та перпендикулярності двох площин у просторі.
27. Визначення кута між двома площинами у просторі.
28. Визначення канонічного рівняння прямої у просторі.
29. Вкажіть, як знайти точку перетину прямої і площини.
30. Записати умови паралельності та перпендикулярності двох прямих у просторі.
31. Означення функції.
32. Область визначення й область значення функції.
33. Способи задавання функції.
34. Класифікація елементарних функцій.
35. Означення послідовності чисел.
36. Границя послідовності, її характеристика.
37. Основні твердження щодо правил обчислення границь послідовностей.
38. Нескінченно малі (великі) послідовності.
39. Означення границі функції.
40. Одностороння границя функції.
41. Записати першу і другу чудові границі.
42. Задача про неперервне нарахування процентів.
43. Означення функції, неперервної в точці.
44. Сформулювати основні теореми для неперервних у точці функцій.
45. Основні властивості функцій, неперервних на відрізку.
46. Похідна функція.
47. Навести геометричну й економічну інтерпретації похідної функції.
48. Основні правила обчислення похідних.
49. Записати похідні основних елементарних функцій.

50. Обчислення похідної складної функції.
51. Сформулювати теорему Ферма.
52. Сформулювати теорему Ролля.
53. Сформулювати теорему Лагранжа.
54. Правило Лопітала.
55. Сформулювати достатні умови зростання (спадання) функції.
56. Означення екстремуму функції. Сформулювати необхідні та достатні умови існування екстремуму функції в точці.
57. Загальна схема дослідження функції на екстремум.
58. Опукла й угнута функції. Навести достатні умови опуклості та угнутості диференційованої функції.
59. Означення асимптот графіка функції, їх визначення.
60. Скласти загальну схему дослідження функції та побудови її графіка

11. Контроль навчальних досягнень

Система оцінювання навчальних досягнень здобувачів

| Вид діяльності здобувача | Максимальна к-сть балів за одиницю | Кількість одиниць | Максимальна кількість балів |
|--|------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Відвідування та робота на лекційних заняттях | 1 | 13 | 13 |
| Відвідування та робота на практичних заняттях | 2 | 13 | 26 |
| Виконання завдань для самостійної роботи | 10 | 4 | 40 |
| Виконання модульної роботи | 20 | 4 | 80 |
| Виконання ІНДЗ | 20 | 1 | 20 |
| Разом: | | | 179 |
| 179:100 = 1,79. Здобувач набрав X балів; Розрахунок: X:1,79 = загальна кількість балів | | | |

Критерії оцінювання ІНДЗ

| № з/п | Критерії оцінювання роботи | Максимальна оцінка (у балах) |
|-------|--|------------------------------|
| 1. | Формулювання мети і завдань роботи | 2 |
| 2. | Складання плану, чіткість і послідовність викладу матеріалу | 4 |
| 3. | Обґрунтоване розкриття проблеми, аналіз різних інформаційних джерел (наукових видань, навчальної літератури, періодичних видань, матеріалів мережі Internet), критична та незалежна оцінка різноманітних точок зору, позицій, аргументів | 4 |
| 4. | Зв'язок з реальною практикою, аналіз діяльності окремих організацій, конкретних проблемних ситуацій | 4 |
| 5. | Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання поставлених завдань, творчий підхід до виконання ІНДЗ | 4 |
| 6. | Якість оформлення роботи | 2 |

Критерії оцінки правильності виконання письмових модульних контрольних завдань (чи усної відповіді на теоретичні питання)

| № з/п | Критерії оцінки знань здобувача виявлених під час проведення модульного контролю | Кількість балів |
|-------|---|-----------------|
| 1. | Здобувач в процесі усної (письмової) відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання, виявляє високий рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо; або відповідає на тестові завдання з використанням комп'ютерної техніки на відповідну кількість | 20 балів |
| 2. | Здобувач має належний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях правових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поставлених запитань, тощо; або відповідає на тестові завдання з використанням комп'ютерної техніки на відповідну кількість балів | 15 балів |
| 3. | Здобувач має задовільний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо. Або відповідає на тестові завдання з використанням комп'ютерної техніки на відповідну кількість балів | 10 балів |
| 4. | Здобувач дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та нормативного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою відповідь або взагалі не в змозі відповісти на поставлені запитання, тощо. | 0 балів |

Максимальна кількість балів за усну відповідь - 20 балів

Якщо письмова робота відбувається у тестовій формі, здобувачам пропонуються тестові завдання у кількості 20 запитань.

Види тестових завдань:

- із вибором однієї правильної відповіді;
- на встановлення відповідності запропонованих наборів тверджень;
- завдання на розпізнавання та відтворення правильної відповіді по пам'яті;
- завдання на відтворення правильної відповіді (формулювань понять) по пам'яті;
- завдання відкритого типу, що передбачає розгорнуту відповідь.

12. Список літератури

Основні джерела:

1. Авраменко В. І., Карімов І. К. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчальний посібник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2009. – 254 с.

2. Вища математика: Модульна технологія навчання: у 4 ч.: навч. посібник. 2-ге вид. доопрац. / В.П. Денисюк, В.М. Бобков, Т.А. Погребецька, В.К. Репета. К.: Вид-во Нац. авіац. унту «НАУ-друк». 2009. 256 с.
3. Вища математика: Навч. посіб. / Ф.Г. Дягілева., Г.В. Жиронкіна, В.О. Тіманюк, Б.Ф. Горбуненко. Х.: Вид-во НФАУ: Золоті сторінки, 2001. 84 с.
1. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – кн. 1. Основні розділи / Г. И. Призва, В. В. Плахотник, Л. Д. Гординський та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. – 400 с.
4. Вища математика: Підручник: У 2 кн. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2003. – Кн. 2. Спеціальні розділи / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. – 368 с.
5. Коваленко І.П. Вища математика. Навчальний посібник. К.: ЦНЛ, 2011. 456 с.
6. Кривуца І.Г., Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика: Практикум. К.: Центр навчальної літератури, 2009. 536 с.
7. Личковський Е. І. Вища математика : підручник. Вінниця : Нова книга, 2014. 631 с.
8. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: навчальний посібник – К.: КНЕУ, 2004 – 452 с.
9. Ржевський С.В. Вища математика: інтегральне числення: Навч. посібник. К.: КиМУ, 2008. 309 с.
10. Федоренко І.К. Дослідження операцій в економіці: підручник. – К.: Знання, 2007. – 558 с.
11. Чалий О.В., Стучинська Н.Ф., Меленєвська А.В. Вища математика: Навч. посібник. К.: Техніка, 2001. 204 с.

Додаткові:

12. Васильченко І.П. Вища математика для економістів: підручник. – 3-тє вид., випр. і доп. – К.: Знання, 2007. - 454 с.
13. Грищенко В. О. Теорія ймовірностей і математична статистика. Практикум: Навч. посіб. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2002. – 164 с.
14. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник. К.: ВПОЛ, 2000. Баб'як М.Н., Економічна теорія: Навч. посіб. /М.Н. Баб'як, Л.А. Пешенкова, А.В. Рибчук. – К.: ЦНЛ, 2005.
15. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навч. посібник / Р.К. Чорней, О.Ю. Дюженкова, О.Б. Жильцов та ін.. За редакцією Р. К. Чорнея. - К.: МАУП, 2003.- 328 с.
16. Свердан П.Л. Біометрія. Теорія наукових досліджень. Підручник. К: Знання, 2010. 440 с.
17. Свердан П.Л. Вища математика. Математичний аналіз і теорія ймовірностей: Підручник. К: Знання, 2008. 450 с.