

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Искаков Ирлан Жангазыевич Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«**Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС**»

Дата подписания: 24.10.2022 17:35:30

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 43.03.01 Сервис

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) Сервис транспортных средств

2022 г.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы, входные требования для освоения дисциплины (при необходимости)

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

1. Раздел. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Линейные операции над векторами

Метод координат. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.

Тема 2. Определители и их свойства

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Пространство R^n . Линейные операции над векторами. Различные нормы в R^n . Скалярное произведение в R^n . Линейные и квадратичные формы в R^n . Понятие линейного (векторного) пространства. Вектор как элемент линейного пространства. Примеры.

2. Раздел. Введение в математический анализ

Тема 3. Элементы теории множеств

Элементы теории множеств. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания.

Тема 4. Основные элементарные функции

Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Стабилизация десятичных знаков у членов последовательности, имеющей предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций.

3. Раздел. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 5. Производная функции

Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции.

Тема 6. Формула Тейлора

Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^a$ по формуле Тейлора.

4. Раздел. Дифференциальное исчисление для исследования функций и построения графиков

Тема 7. Экстремумы функции

Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Тема 8. Символьные численные вычисления в математике

Понятие кривой. Примеры. Уравнение касательной и кривой в данной точке. Применение математических пакетов для исследования функций. Символьные и численные вычисления в математике с помощью программных средств стандартных систем математических вычислений.

5. Раздел. Элементы высшей алгебры

Тема 9. Комплексные числа

Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.

Тема 10. Формула Эйлера

Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

6. Раздел. Неопределенный интеграл

Тема 11. Первообразная

Первообразная.

Тема 12. Неопределенный интеграл и его свойства

Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

7. Раздел. Определенный интеграл

Тема 13. Формула Ньютона-Лейбница

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

Тема 14. Определенный интеграл, его свойства

Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.

8. Раздел. Функции нескольких переменных

Тема 15. Предел функции

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал,

его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

Тема 16. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применений при поиске оптимальных решений.

9. Раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 17. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (экономика, социология и др.). Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятия общего решения.

Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Приложение к описанию линейных моделей в экономике.

10. Раздел. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 19. Линейные дифференциальные уравнения

Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Приложения в моделировании экономических процессов.

Тема 20. Задача Коши

Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

11. Раздел. Теория вероятностей

Тема 21. Комбинаторика

Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Бином Ньютона. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей.

Тема 22. Схема Бернулли

Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

12. Раздел. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных

Тема 23. Основы статистического описания

Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов.

Тема 24. Точечные и интервальные оценки

Точечные оценки. Свойства несмещенности, состоятельности и эффективности. Отыскание оценок методом моментов. Оценки наибольшего правдоподобия и их свойства.

Интервальные оценки. Доверительные интервалы и области. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального распределений.

13. Раздел. Основы математической логики и дискретной математики

Тема 25. Логика предикатов первого порядка

Необходимое и достаточное условие. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Формулы сокращенного умножения. Логика высказываний. Логические операции. Логические формулы. Нормальные формы логических выражений. Приложения логики высказываний для решения текстовых задач и составления запросов к базам данных. Логика предикатов первого порядка. Моделирование закономерностей предметных областей знания логическими формулами. Базы данных, языки запросов и логические формулы.

Тема 26. Матричные и числовые характеристики графов

Основные понятия теории графов. Матричные и числовые характеристики графов. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Сетевые модели.

14. Раздел. Методы оптимизации

Тема 27. Классификация задач математического программирования

Классификация задач математического программирования. Примеры задач, решаемых методами математического программирования. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Двойственные задачи и методы. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Правила построения цепей. Потенциалы, их экономический смысл. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Постановка задачи о коммивояжере. Решения ее методом ветвей и границ. Выпуклые множества и их свойства. Угловые точки. Выпуклые и вогнутые функции. Основная задача выпуклого программирования. Условие регулярности. Функция Лагранжа. Седловая точка функции. Теорема Куна-Таккера. Различные виды условий Куна-Таккера. Задача с линейными ограничениями.

Тема 28. Функция Лагранжа

Локальный и глобальный экстремумы. Унимодальные функции. Методы поиска. Пассивный и активный поиск. Оптимальная стратегия Фибоначчи. Методы дихотомии и золотого сечения. Общая схема градиентных методов. Градиентные методы с регулировкой шага. Сходимость градиентных методов. Эффект "оврагов". Метод сопряженных направлений. Методы проекции градиента и возможных направлений. Методы внутренних и внешних штрафных функций.

15. Раздел. Исследование операций

Тема 29. Математические модели исследования операций

Исследование операций – совокупность математических методов обоснования и принятия оптимальных решений. Обобщенная схема операции. Математические модели исследования операций. Оценка эффективности стратегий. Виды неопределенностей в исследовании

операций. Принцип гарантированного результата. Основные понятия теории управления запасами. Классификация моделей управления запасами. Определение стоимости хранения, поставок и штрафа. Детерминированные и вероятностные модели спроса.

Тема 30. Динамическое программирование

Динамическое программирование. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Простейшая задача управления запасами. Решение задачи методом динамического программирования. Построение оптимальной производственной программы выпуска продукции с постоянным, переменным и случайным спросом. Скользящее планирование.

Модель управления запасами с вогнутой и выгнутой функцией затрат. S – стратегия управления запасами. Модели экономически выгодных размеров заказываемых партий. Формула Уилсона.

Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликтов и неопределенностей. Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр: стратегия, оптимальная стратегия. Классификация игр. Основные определения теории матричных игр. Антагонистические игры. Теорема об оптимальных стратегиях. Критерий оптимальности стратегий. Матричные игры с седловой точкой. Максимальные и минимальные стратегии игроков. Смешанная стратегия. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры. Значение игры, оптимальные и активные стратегии игроков. Распределение капиталовложений на основе игровых критериев. Основная теорема теории матричных игр. Игры 2×2 , решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры $2 \times n$ и $n \times 2$, графический метод решения. Применение методов линейного программирования к решению матричных игр. Критерии принятия решений в условиях неопределенности и риска.

16. Раздел. Закон больших чисел и его следствия

Тема 31. Цепи Маркова и их использование

Цепи Маркова и их использование в моделировании в социально-экономических процессах.

Тема 32. Статистические методы обработки

Статистические методы обработки экспериментальных данных.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Теоретические занятия

Теоретические основы дисциплины излагаются в лекционном курсе, в котором последовательно раскрываются основные теоретические положения и содержание разделов дисциплины.

1. Раздел. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Лекция 1. Тема 1. Линейные операции над векторами

Метод координат. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.

Лекция 2. Тема 2. Определители и их свойства

Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Условие кол линейности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Пространство R^n .

2. Раздел. Введение в математический анализ

Лекция 3. Тема 3. Элементы теории множеств

Элементы теории множеств. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания.

Лекция 4. Тема 4. Основные элементарные функции

Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Стабилизация десятичных знаков у членов последовательности, имеющей предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций.

3. Раздел. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Лекция 5. Тема 5. Производная функции

Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции.

Лекция 6. Тема 6. Формула Тейлора

Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ по формуле Тейлора.

4. Раздел. Дифференциальное исчисление для исследования функций и построения графиков

Лекция 7. Тема 7. Экстремумы функции

Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Лекция 8. Тема 8. Символьные численные вычисления в математике

Понятие кривой. Примеры. Уравнение касательной и кривой в данной точке. Применение математических пакетов для исследования функций. Символьные и численные вычисления в

математике с помощью программных средств стандартных систем математических вычислений.

5. Раздел. Элементы высшей алгебры

Лекция 9. Тема 9. Комплексные числа

Комплексные числа, действия с ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.

Лекция 10. Тема 10. Формула Эйлера

Формула Эйлера. Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

6. Раздел. Неопределенный интеграл

Лекция 11. Тема 11. Первообразная

Первообразная.

Лекция 12. Тема 12. Неопределенный интеграл и его свойства

Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

7. Раздел. Определенный интеграл

Лекция 13. Тема 13. Формула Ньютона-Лейбница

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

Лекция 14. Тема 14. Определенный интеграл, его свойства

Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.

8. Раздел. Функции нескольких переменных

Лекция 15. Тема 15. Предел функции

Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

Лекция 16. Тема 16. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применений при поиске оптимальных решений.

9. Раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Лекция 17. Тема 17. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (экономика, социология и др.). Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятия общего решения.

Лекция 18. Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Приложение к описанию линейных моделей в экономике.

10. Раздел. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Лекция 19. Тема 19. Линейные дифференциальные уравнения

Нормальная система дифференциальных уравнений. Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Приложения в моделировании экономических процессов.

Лекция 20. Тема 20. Задача Коши

Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

11. Раздел. Теория вероятностей

Лекция 21. Тема 21. Комбинаторика

Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Бином Ньютона. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей.

Лекция 22. Тема 22. Схема Бернулли

Схема Бернулли. Дискретные случайные величины. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

12. Раздел. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных

Лекция 23. Тема 23. Основы статистического описания

Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов.

Лекция 24. Тема 24. Точечные и интервальные оценки

Точечные оценки. Свойства несмещенности, состоятельности и эффективности. Отыскание оценок методом моментов. Оценки наибольшего правдоподобия и их свойства. Интервальные оценки. Доверительные интервалы и области. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального распределений.

13. Раздел. Основы математической логики и дискретной математики

Лекция 25. Тема 25. Логика предикатов первого порядка

Необходимое и достаточное условие. Прямая и обратная теоремы. Символы математической логики, их использование. Формулы сокращенного умножения. Логика высказываний. Логические операции. Логические формулы. Нормальные формы логических выражений. Приложения логики высказываний для решения текстовых задач и составления запросов к базам данных. Логика предикатов первого порядка. Моделирование закономерностей предметных областей знания логическими формулами. Базы данных, языки запросов и логические формулы.

Лекция 26. Тема 26. Матричные и числовые характеристики графов

Основные понятия теории графов. Матричные и числовые характеристики графов. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Сетевые модели.

14. Раздел. Методы оптимизации

Лекция 27. Тема 27. Классификация задач математического программирования

Классификация задач математического программирования. Примеры задач, решаемых методами математического программирования. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Двойственные задачи и методы. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Правила построения цепей. Потенциалы, их экономический смысл. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Постановка задачи о коммивояжере. Решения ее методом ветвей и границ. Выпуклые множества и их свойства. Угловые точки. Выпуклые и вогнутые функции. Основная задача выпуклого программирования. Условие регулярности. Функция Лагранжа. Седловая точка функции. Теорема Куна-Таккера. Различные виды условий Куна-Таккера. Задача с линейными ограничениями.

Лекция 28. Тема 28. Функция Лагранжа

Локальный и глобальный экстремумы. Унимодальные функции. Методы поиска. Пассивный и активный поиск. Оптимальная стратегия Фибоначчи. Методы дихотомии и золотого сечения. Общая схема градиентных методов. Градиентные методы с регулировкой шага. Сходимость градиентных методов. Эффект "оврагов". Метод сопряженных направлений. Методы проекции градиента и возможных направлений. Методы внутренних и внешних штрафных функций.

15. Раздел. Исследование операций

Лекция 29. Тема 29. Математические модели исследования операций

Исследование операций – совокупность математических методов обоснования и принятия оптимальных решений. Обобщенная схема операции. Математические модели исследования операций. Оценка эффективности стратегий. Виды неопределенностей в исследовании операций. Принцип гарантированного результата. Основные понятия теории управления запасами. Классификация моделей управления запасами. Определение стоимости хранения, поставок и штрафа. Детерминированные и вероятностные модели спроса.

Лекция 30. Тема 30. Динамическое программирование

Динамическое программирование. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. Простейшая задача управления запасами. Решение задачи методом динамического программирования. Построение оптимальной производственной программы выпуска продукции с постоянным, переменным и случайным спросом. Скользящее планирование.

Модель управления запасами с вогнутой и выгнутой функцией затрат. S – стратегия управления запасами. Модели экономически выгодных размеров заказываемых партий. Формула Уилсона.

Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликтов и неопределенностей. Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр: стратегия, оптимальная стратегия. Классификация игр. Основные определения теории матричных игр. Антагонистические игры. Теорема об оптимальных стратегиях. Критерий оптимальности стратегий. Матричные игры с седловой точкой. Макси

минные и минимаксные стратегии игроков. Смешанная стратегия. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры. Значение игры, оптимальные и активные стратегии игроков. Распределение капиталовложений на основе игровых критериев. Основная теорема теории матричных игр. Игры 2×2 , решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры $2 \times n$ и $n \times 2$, графический метод решения. Применение методов линейного программирования к решению матричных игр. Критерии принятия решений в условиях неопределенности и риска.

16. Раздел. Закон больших чисел и его следствия

Лекция 31. Тема 31. Цепи Маркова и их использование

Цепи Маркова и их использование в моделировании в социально-экономических процессах.

Лекция 32. Тема 32. Статистические методы обработки

Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Практические занятия

На практических занятиях проводится углубление и конкретизация знаний, в результате которых студенты должны углубить знания по разделам и темам дисциплины.

1. Раздел. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Линейные операции над векторами

Практическое занятие 1

Задание: Метод координат. Векторы. Линейные операции над векторами.

Направляющие косинусы и длина вектора. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.

Тема 2. Определители и их свойства

Практическое занятие 2

Задание: Определители второго и третьего порядков, их свойства.

Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений. Пространство R^n .

2. Раздел. Введение в математический анализ

Тема 3. Элементы теории множеств

Практическое занятие 3

Задание: Элементы теории множеств.

Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания.

Тема 4. Основные элементарные функции

Практическое занятие 4

Задание: Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Стабилизация десятичных знаков у членов последовательности, имеющей предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке.

Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций.

3. Раздел. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 5. Производная функции

Практическое занятие 5

Задание: Понятие функции, дифференцируемой в точке.

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Производная функции, ее смысл в прикладных задачах (скорость, плотность). Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функции.

Тема 6. Формула Тейлора

Практическое занятие 6

Задание: Формула Тейлора.

Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^\alpha$ по формуле Тейлора.

4. Раздел. Дифференциальное исчисление для исследования функций и построения графиков

Тема 7. Экстремумы функции

Практическое занятие 7

Задание: Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие.

Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Тема 8. Символьные численные вычисления в математике

Практическое занятие 8

Задание: Понятие кривой. Примеры. Уравнение касательной и кривой в данной точке.

Применение математических пакетов для исследования функций. Символьные и численные вычисления в математике с помощью программных средств стандартных систем математических вычислений.

5. Раздел. Элементы высшей алгебры

Тема 9. Комплексные числа

Практическое занятие 9

Задание: Комплексные числа и действия с ними.

Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.

Тема 10. Формула Эйлера

Практическое занятие 10

Задание: Формула Эйлера.

Показательная форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.

6. Раздел. Неопределенный интеграл

Тема 11. Первообразная

Практическое занятие 11

Задание: Первообразная.

Тема 12. Неопределенный интеграл и его свойства

Практическое занятие 12

Задание: Неопределенный интеграл и его свойства.

Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

7. Раздел. Определенный интеграл

Тема 13. Формула Ньютона-Лейбница

Практическое занятие 13

Задание: Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

Тема 14. Определенный интеграл, его свойства

Практическое занятие 14

Задание: Определенный интеграл, его свойства.

Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.

Двойной и тройной интегралы, их свойства. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием.

8. Раздел. Функции нескольких переменных

Тема 15. Предел функции

Практическое занятие 15

Задание: Функции нескольких переменных.

Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные высших порядков.

Тема 16. Экстремумы функции нескольких переменных

Практическое занятие 16

Задание: Экстремумы функции нескольких переменных.

Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Примеры применений при поиске оптимальных решений.

9. Раздел. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 17. Дифференциальные уравнения первого порядка

Практическое занятие 17

Задание: Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятия общего решения.

Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения

Практическое занятие 18

Задание: Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Уравнения с правой частью специального вида. Приложение к описанию линейных моделей в экономике.

10. Раздел. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 19. Линейные дифференциальные уравнения

Практическое занятие 19

Задание: Нормальная система дифференциальных уравнений.

Автономные системы. Векторная запись нормальной системы. Геометрический смысл решения. Фазовое пространство (плоскость), фазовая кривая. Приложения в моделировании экономических процессов.

Тема 20. Задача Коши

Практическое занятие 20

Задание: Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.

Системы линейных дифференциальных уравнений, свойства решений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

11. Раздел. Теория вероятностей

Тема 21. Комбинаторика

Практическое занятие 21

Задание: Предмет теории вероятностей.

Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности. Комбинаторика. Бином Ньютона. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей.

Тема 22. Схема Бернулли

Практическое занятие 22

Задание: Схема Бернулли. Дискретные случайные величины.

Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

12. Раздел. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных

Тема 23. Основы статистического описания

Практическое занятие 23

Задание: Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот.

Эмпирическое распределение и его свойства. Выборочные характеристики и их распределения. Асимптотические свойства выборочных моментов.

Тема 24. Точечные и интервальные оценки

Практическое занятие 24

Задание: Точечные оценки. Свойства несмещенности, состоятельности и эффективности.

Отыскание оценок методом моментов. Оценки наибольшего правдоподобия и их свойства. Интервальные оценки. Доверительные интервалы и области. Интервальные оценки параметров нормального и биномиального распределений.

13. Раздел. Основы математической логики и дискретной математики

Тема 25. Логика предикатов первого порядка

Практическое занятие 25

Задание: Необходимое и достаточное условие. Прямая и обратная теоремы.

Символы математической логики, их использование. Формулы сокращенного умножения. Логика высказываний. Логические операции. Логические формулы. Нормальные формы логических выражений. Приложения логики высказываний для решения текстовых задач и составления запросов к базам данных. Логика предикатов первого порядка. Моделирование закономерностей предметных областей знания логическими формулами. Базы данных, языки

запросов и логические формулы.

Тема 26. Матричные и числовые характеристики графов

Практическое занятие 26

Задание: Основные понятия теории графов.

Матричные и числовые характеристики графов. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Сетевые модели.

14. Раздел. Методы оптимизации

Тема 27. Классификация задач математического программирования

Практическое занятие 27

Задание: Примеры задач, решаемых методами математического программирования.

Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы. Двойственные задачи и методы. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Правила построения цепей. Потенциалы, их экономический смысл. Метод потенциалов. Основные способы построения начального опорного решения. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Постановка задачи о коммивояжере. Решения ее методом ветвей и границ. Выпуклые множества и их свойства. Угловые точки. Выпуклые и вогнутые функции. Основная задача выпуклого программирования. Условие регулярности. Функция Лагранжа. Седловая точка функции. Теорема Куна-Таккера. Различные виды условий Куна-Таккера. Задача с линейными ограничениями.

Тема 28. Функция Лагранжа

Практическое занятие 28

Задание: Локальный и глобальный экстремумы. Унимодальные функции.

Методы поиска. Пассивный и активный поиск. Оптимальная стратегия Фибоначчи. Методы дихотомии и золотого сечения. Общая схема градиентных методов. Градиентные методы с регулировкой шага. Сходимость градиентных методов. Эффект "оврагов". Метод сопряженных направлений. Методы проекции градиента и возможных направлений. Методы внутренних и внешних штрафных функций.

15. Раздел. Исследование операций

Тема 29. Математические модели исследования операций

Практическое занятие 29

Задание: Исследование операций – совокупность математических методов обоснования и принятия оптимальных решений.

Обобщенная схема операции. Математические модели исследования операций. Оценка эффективности стратегий. Виды неопределенностей в исследовании операций. Принцип гарантированного результата. Основные понятия теории управления запасами. Классификация моделей управления запасами. Определение стоимости хранения, поставок и штрафа. Детерминированные и вероятностные модели спроса.

Тема 30. Динамическое программирование

Практическое занятие 30

Задание: Динамическое программирование. Принцип оптимальности. Уравнение

Беллмана.

Простейшая задача управления запасами. Решение задачи методом динамического программирования. Построение оптимальной производственной программы выпуска продукции с постоянным, переменным и случайным спросом. Скользящее планирование.

Модель управления запасами с вогнутой и выгнутой функцией затрат. S – стратегия управления запасами. Модели экономически выгодных размеров заказываемых партий. Формула Уилсона.

Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликтов и неопределенностей. Игра как математическая модель конфликта. Основные понятия теории игр: стратегия, оптимальная стратегия. Классификация игр. Основные определения теории матричных игр. Антагонистические игры. Теорема об оптимальных стратегиях. Критерий оптимальности стратегий. Матричные игры с седловой точкой. Максимальные и минимальные стратегии игроков. Смешанная стратегия. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры. Значение игры, оптимальные и активные стратегии игроков. Распределение капиталовложений на основе игровых критериев. Основная теорема теории матричных игр. Игры 2×2 , решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры $2 \times n$ и $n \times 2$, графический метод решения. Применение методов линейного программирования к решению матричных игр. Критерии принятия решений в условиях неопределенности и риска.

16. Раздел. Закон больших чисел и его следствия

Тема 31. Цепи Маркова и их использование

Практическое занятие 31

Задание: Цепи Маркова и их использование в моделировании в социально-экономических процессах.

Тема 32. Статистические методы обработки

Практическое занятие 32

Задание: Статистические методы обработки экспериментальных данных.

5. Методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение самостоятельных заданий, изучение литературных источников, использование Internet-данных, подготовку к текущему контролю знаний, к промежуточной аттестации.

Вопросы для самоконтроля

1. Зарождение, становление и развитие линейной алгебры.
2. Использование матриц в экономике.
3. Дополнительные методы расчета определителей высших порядков.
4. Прямая на плоскости и в пространстве.
5. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
6. Кривые второго порядка.
7. Поверхности второго порядка.
8. Метод Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений.
9. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.

10. Определение предела функции в точке и на бесконечности, геометрический смысл.
11. Односторонние пределы.
12. Теоремы о пределах.
13. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
14. Дифференцирование неявных функций.
15. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.
16. Первообразная. Неопределенный интеграл.
17. Свойства неопределенного интеграла.
18. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
19. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
20. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
21. ДУ 2-го порядка, определение и основные понятия.
22. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ 2-го порядка.
23. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ 2-го порядка.
24. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Три формы общего решения ЛОДУ 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-5 - способен принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций избранной сферы профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ИД-1 (ОПК-5). Знает порядок формирования имущества и структуры капитала предприятия; понятие проведения оценки эффективности использования ресурсов предприятия; определение издержек производства, формирование финансовых результатов, особенности проведения ценовой политики предприятия сервиса	<i>знает</i>
	РО-1 ИД-1 (ОПК-5) порядок использования векторных диаграмм для оценки эффективности использования ресурсов предприятия
	РО-2 ИД-1 (ОПК-5) основные элементарные функции, их свойства и графики для определения издержек производства, формирования финансовых результатов,
ИД-2 (ОПК-5). Проводит мероприятия по диагностике и для анализа запросов потребителей, синтезу оптимального варианта обслуживания в сервисной деятельности; организовать и эффективно осуществить анализ и разработать возможные траектории развития предприятий сервиса в зависимости от конъюнктуры рынка услуг и потребительского спроса; обосновать и разработать мероприятия по результатам анализа сервисной деятельности в целях ее совершенствования	<i>умеет</i>
	РО-3 ИД-1 (ОПК-5) давать оценку полученным результатам ценовой политики предприятия сервиса на основе математических функций нескольких переменных
	<i>знает</i>
РО-1 ИД-2 (ОПК-5) методы принятия экономически обоснованных решений, обеспечения экономической эффективности для выбора оптимального варианта обслуживания в сервисной деятельности с использованием дифференциального и интегрального исчисления, методов решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка;	
РО-2 ИД-2 (ОПК-5) методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода при решении задач дифференциального и интегрального исчисления	
<i>умеет</i>	
РО-3 ИД-2 (ОПК-5) исследовать функции и строить их графики при осуществлении поиска, критического анализа и синтеза информации, применении системного подхода для решения поставленных задач	

<p>ИД-3 (ОПК-5). Определяет основные экономические показатели деятельности предприятия, Выполняет обоснования производственной программы предприятия в современных системах сервиса транспортных средств; способностью провести анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия сервиса с учетом конъюнктуры рынка услуг и потребительского спроса</p>	<p><i>знает</i></p>
	<p>РО-1 ИД-3 (ОПК-5) порядок применения дифференциального и интегрального исчисления, методов решения дифференциальных уравнений для определения основных экономических показателей при обоснования производственной программы предприятия в современных системах сервиса транспортных средств</p>
	<p><i>умеет</i></p> <p>РО-2 ИД-3 (ОПК-5) осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач при использовании аппарата дифференциального и интегрального исчисления.</p>

6.2 Перечень оценочных материалов

Оценочные материалы представляют собой задания для выполнения студентом, позволяющие ему приобрести теоретические знания, практически умения (навыки) и опыт, а также решать задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Включают в себя задания для текущего контроля уровня успеваемости, оценивающие ход освоения учащимися дисциплины, и задания для промежуточной аттестации обучающихся, обеспечивающие оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Примерные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Темы рефератов

1. Использование матриц в экономике.
2. Дополнительные методы расчета определителей высших порядков.
3. Прямая на плоскости и в пространстве.
4. Уравнение плоскости и прямой в пространстве.
5. Кривые второго порядка.
6. Поверхности второго порядка.
7. Метод Жордана-Гаусса к решению систем линейных уравнений.
8. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.
9. Комплексное евклидово пространство.
10. Методы регуляризации для отыскания нормального решения линейной систем
11. Линейные и полуторалинейные формы в евклидовом пространстве.
12. Итерационные методы решения линейных систем.
13. Гиперповерхности второго порядка.
14. Изоморфизм линейных пространств.
15. Из истории возникновения математического анализа.
16. Элементы теории поля.
17. Вычисление элементарных функций с помощью цепных дробей.
18. Решение нелинейных систем уравнений методом Ньютона-Рафсона.
19. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона.
20. Уравнения Лагранжа и Клеро.
21. Уравнение Риккати.

Практические задания

1. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$$
2. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 4x + 2y - z = 0 \\ x + 2y + z = 1 \\ y - z = -3 \end{cases}$$
3. Найти произведение матриц $\begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$.
5. Найти произведение матриц $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$.
6. Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$.
7. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 6 & -1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -9 & 13 \\ 15 & 4 \end{pmatrix}$.
8. Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$.
9. Записать и вычислить определитель системы $\begin{cases} 2x - y - z = 2 \\ 3x + y - z = 0 \\ y + z = 2 \end{cases}$.
10. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} 2x - y = -1 \\ x + 2y - z = -2 \\ y + z = -2 \end{cases}$.
11. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$.
12. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix}$.
13. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$.
14. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{3; -3; 4\}$, $\vec{b} = \{1; 0; 2\}$.
15. Найти угол между векторами $\vec{p} = \{5; 1; 0\}$, $\vec{q} = \{2; -1; 3\}$.
16. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{3; 1; 2\}$, $\vec{b} = \{-1; 0; 4\}$.
17. Коллинеарны ли векторы $\vec{a} = \{3; 2; 1\}$, $\vec{b} = \{2; 3; 4\}$, $\vec{c} = \{3; 1; -1\}$.
18. Коллинеарны ли векторы \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , если $\vec{a} = \{1; 5; 2\}$, $\vec{b} = \{-1; 1; -1\}$, $\vec{c} = \{1; 1; 1\}$.

Контрольные работы

Вариант 1

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x+2 & 1 \\ 2-5x & -x \end{vmatrix} = 0$.

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \\ 4 & -2 & 5 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $2AB+3C$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$,

$B=\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 2x - y + z = 5 \\ x + 3z = 8 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x + 2y + 3z = 4 \\ 2x + y - z = 3 \\ 3x + 3y + 2z = 7 \end{cases}$

Вариант 2

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} 0 & x-3 \\ x & 1 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $2E+AB$, если $A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$ $B=\begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$, E -

единичная матрица.

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 18 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x - y - z = 0 \\ x + y + z = 6 \\ x - 2y + 3z = -1 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x + 3y - 4z = 3 \\ 7y - 7z = 1 \\ 2x - y - z = 5 \end{cases}$

Вариант 3

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x & 4 \\ 1 & x-3 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $AB+4E$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$, E -

единичная матрица.

4. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + z = 5 \\ 2x - y - z = -2 \\ x + y = 4 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x - 4y + 3z = 5 \\ 2x - 8y + 6z = 10 \\ 3x - 12y + 9z = 15 \end{cases}$

Вариант 4

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x & -6+x \\ 1 & -x \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $A-2BC$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 0 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$,

$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + z = 5 \\ 2x - y + z = 6 \\ x + 4z = 7 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} x + 2y - 4z = 1 \\ 2x + y - 5z = -1 \\ x - y - z = -2 \end{cases}$

Вариант 5

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x+1 & x+1 \\ -4 & x \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 7 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $AB+4C$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -5 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$,
 $C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x + y + 2z = 4 \\ x - y + 3z = -1 \\ 2x + 4z = 2 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ x - y + z = 1 \\ 13x + 2y + z = 13 \end{cases}$

Вариант 6

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} 1 & x+2 \\ -1+x & -3x-2 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $AB+2C$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ -6 & 0 & 1 \end{pmatrix}$,
 $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 0 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

6. Решить систему методом Гаусса: $\begin{cases} 2x + y - z = 11 \\ 3x + 2y - 4z = 15 \\ 4x + 3y - 7z = 19 \end{cases}$

Вариант 7

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x & 7 + 6x \\ 1 & x \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $3A - 4BC$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$,

$$C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

6. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} x + 3y - z = 0 \\ 2x - y + 3z = 1 \\ 7x + 7y + 3z = 2 \end{cases}$$

Вариант 8

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} 5 & -x \\ -8 + x & 3 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $3AB + 4E$, если ,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}, E - \text{единичная матрица}$$

4. Решить матричное уравнение: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$.

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

6. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2x + 3y - 5z = 4 \\ 4x + 6y - 10z = 8 \\ 8x + 12y - 20z = 16 \end{cases}$$

Вариант 9

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x+4 & x \\ x & 2 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $-AB+3C$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$,
 $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

6. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 0 \\ 2x - y + 3z = 0 \\ x + 3y - 4z = 0 \end{cases}$$

Вариант 10

1. Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x-4 & 1 \\ 0 & x-3 \end{vmatrix} = 0$

2. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$

3. Найти значение матричного многочлена: $-AB+3C$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$,
 $C = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$.

4. Решить матричное уравнение: $X * \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

5. Решить систему матричным методом и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 2x + y + z = 2 \\ x - 3y + 5z = 2 \\ 3x - 4y - 6z = -10 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} x - 2y + z = 4 \\ 2x + 3y - z = 3 \\ 4x - y + z = 11 \end{cases}$$

Практические задания

Задания к разделу Математический анализ

1. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x^2}\right)^{x^2 - 2}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{x^2 - x - 2}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x^2}\right)^{3x^2 - 1}$.
7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}$.
8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$.
9. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x - 4}{3x + 2}\right)^{\frac{x+1}{3}}$.
10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 - 2x - 3}$.
11. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x + 4}{5x - 2}\right)^{x+2}$.
12. Найти y' , если $y = \ln^3 \sin 5x - 14$.
13. Найти y' , если $y = \ln^4(1 + \sin^2 x) - 2 \sin x \cdot e^x + \frac{2^x}{\ln x} - 15$.
14. Найти y' , если $y = \log_2 \sin(5x^2 + x - 4)$.
15. Найти y' , если $y = \frac{\sin 3x}{2^{3x}} + \ln 2x \cdot \operatorname{tg} x$.
16. Найти y' для функции $x^2 + 2xy^2 + 3y^4 = 6$.
17. Найти y' для функции $\sin x + yx - 5y = 0$.
18. Найти y' для функции $x^2 + y^2 = 5e^x$.
19. Найти y' для функции $y^2 = \cos(x + 2y)$.
20. Найти y' для функции $\sin(2x + 3y) - 2y = 0$.
21. Найти y' для функции $e^x + e^y - 2^{xy} - 1 = 0$.

22. Найти y' для функции $x \sin y + y \sin x = 0$.

23. Найти y' для функции $y = 2x + \operatorname{tg} y$.

24. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t^3 \end{cases}$.

25. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = 2^{-t} \\ y = 2^{2t} \end{cases}$.

26. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = t^3 \\ y = \sin 3t \end{cases}$.

27. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = \ln(1 + t^2) \\ y = t - \operatorname{arctg} t \end{cases}$.

28. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = 2t^3 \\ y = 3t^2 - 5t \end{cases}$.

29. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = \cos t \\ y = e^{2t} \end{cases}$.

30. Найти y'_x , если $\begin{cases} x = \ln t \\ y = \sin 2t \end{cases}$.

31. Найти $\int x \sin 2x dx$.

32. Найти $\int \frac{(8-16x)dx}{x^3-4x}$.

33. Найти $\int \frac{2^x dx}{\sqrt{1-4^x}}$.

34. Найти $\int \arcsin 3x dx$.

35. Найти $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}-2}$.

36. Найти $\int \frac{x dx}{\sqrt{4-3x^2}}$.

37. Найти $\int \frac{dx}{\cos^2 x \cdot (1 + \operatorname{tg} x)}$.

38. Найти $\int \ln(x+3) dx$.

39. Найти $\int \frac{e^{-\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx$.

40. Найти $\int 15x \cdot \sqrt{1+x} dx$.

41. Найти $\int e^{-x^3} \cdot x^2 dx$.

42. Найти $\int e^{\cos x} \sin x dx$.

43. Найти $\int \frac{3^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$.

44. Вычислить $\int_1^2 x \cdot \sqrt{1+x^2} dx$.

45. Вычислить $\int_0^2 \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$.

46. Вычислить $\int_1^4 \frac{dx}{x^2 - 2x + 10}$.

47. Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x dx}{(1 + \cos x)^2}$.

48. Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (x-1) \cdot \cos x dx$.

49. Вычислить $\int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx$.

50. Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \cos^2 x dx$.

51. Вычислить $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \sqrt{\operatorname{ctg} x}}$.

52. Вычислить $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{3+x^4}$.

53. Вычислить $\int_0^{\pi} \frac{\sin x dx}{1 + \cos^2 x}$.

54. Найти площадь фигуры, ограниченной осями координат, прямой $x=3$ и параболой $y=x^2+1$.

55. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=6x-x^2$ и $y=0$.

56. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2$, $y=x$.

57. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y=4-x^2$ и осью Ox .

58. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=8-x^2$, $x=-2$, $x=2$, $y=0$.

59. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^3$, $y=0$, $x=1$.

60. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2$, $x=3$, $y=0$.

61. Даны числа $z_1 = 2 + i$, $z_2 = -1 - 3i$. Вычислить $(z_1 + z_2)^2$.

62. Даны числа $z_1 = 4\left(\cos\frac{2\pi}{3} + i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$, $z_2 = \sqrt[8]{2}\left(\cos\frac{\pi}{16} + i\sin\frac{\pi}{16}\right)$. Вычислить

$z_1 \cdot z_2$.

63. Дано комплексное число $z = 3 + 3i$. Изобразить число на комплексной плоскости, найти модуль и аргумент.

64. Дано комплексное число $z_1 = 2\left(\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) + i\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)\right)$. Вычислить z^{10} .

65. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение ДУ, удовлетворяющее данным начальным условиям: $y'' - 4y = x^2 e^{2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

66. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов: $y'' + y = x^2 \sin x - 2xe^{-x}$.

67. Найти общее решение ДУ $4xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx$.

68. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов: $y'' - 4y' + 4y = x^2 + e^x + \sin 2x$.

69. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение ДУ, удовлетворяющее данным начальным условиям: $y'' + 2y' + y = e^x \sin x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

70. Найти общее решение дифференциального уравнения $\sqrt{4 + y^2} dx - ydy = x^2 ydy$.

71. Найти общее решение дифференциального уравнения: $xy' - y = x^3$.

72. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов: $y'' + 4y = x^2 \cos 2x + 8$.

73. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение ДУ, удовлетворяющее данным начальным условиям: $y'' - 2y' = 2xe^x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$.

74. Найти общее решение дифференциального уравнения $x \cdot \sqrt{1 + y^2} + y \cdot y' \cdot \sqrt{1 + x^2} = 0$.

75. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов: $y'' - 2y' + 10y = \sin 3x + e^x \cos 3x$

76. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{y}{x} = 3x$.

77. Найти общее решение дифференциального уравнения $6xdx - 6ydy = 2x^2 ydy - 3xy^2 dx$.

78. Написать вид общего решения, не находя неопределенных коэффициентов: $y'' - 6y' + 9y = 3xe^{3x} + e^{3x} \sin 2x$.

79. Найти общее решение ДУ $y' + \frac{y}{x} = \sin x$.

80. Методом неопределенных коэффициентов найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным начальным условиям:
 $y'' + 6y' + 9y = 8e^{-3x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$

81. Найти общее решение дифференциального уравнения $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0$.

82. Найти частные производные первого порядка ФНП: $u = x^5 \cos 3y + y^3$

83. Найти частные производные первого порядка ФНП: $u = \ln(x y^2) + x \sin y$

84. Найти частные производные первого порядка ФНП: $u = \frac{x^2}{y^2} + e^{x^2+y^2}$

85. Найти частные производные второго порядка ФНП: $u = \ln(x + y^2)$

86. Найти частные производные второго порядка ФНП: $u = x \sin(y^2) + y \cos x + y$

87. Найти частные производные второго порядка ФНП: $u = x^2 y + \sin(x + y^2)$

88. Найти точки возможного экстремума ФНП: $u = x^3 + y^3 - 9xy + 27$

89. Найти точки возможного экстремума ФНП: $u = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} - xy$

90. Найти точки возможного экстремума ФНП: $u = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$

Контрольные работы

Контрольная работа №1

«Дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения $y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \operatorname{tg}^2 x$, удовлетворяющее начальному условию $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3}$.

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $y' - y = e^x$.

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:

3.1. $y''(1+x^2) + 2xy' = 0$,

3.2. $y'' + 4y = \sin 2x$.

Вариант 2

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения $2y' y \sqrt{1-x^2} - e^{y^2} = 0$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 0$.

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$.

3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:

3.1. $y'' x \ln x = y'$,

3.2. $y'' + 6y' + 9y = 14e^{-3x}$.

Вариант 3

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения $y' + y \cdot \sin 2x = 0$, удовлетворяющее начальному условию $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$.

2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $xy' - y = x^2$.
3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:
 - 3.1. $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$,
 - 3.2. $y'' - 5y' = 30x - 11$.

Вариант 4

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения $(1 + x^3)y' - 3x^2y = 0$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 2$.
2. Найдите общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \operatorname{tg} \frac{y}{x}$.
3. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка:
 - 3.1. $(1 + x^2)y'' + 2xy' = x^3$,
 - 3.2. $y'' + 4y' = -2xe^{-4x}$.

Контрольная работа №2

«Ряды»

Вариант 1

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:
 - 1.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{e^n}$,
 - 1.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3+n^2}$.
2. Найдите область сходимости степенного ряда:
 - 2.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n}$,
 - 2.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{\sqrt{n}}$.

Вариант 2

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:
 - 1.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+3}{3n+2} \right)^2$,
 - 1.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n \cdot 3^n}$.
2. Найдите область сходимости степенного ряда:
 - 2.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$,
 - 2.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-2)^n}{2n+5}$.

Вариант 3

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:
 - 1.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+3}{n+2} \right)^n$,
 - 1.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{n+2}{2n+5}}$.
2. Найдите область сходимости степенного ряда:
 - 2.1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3n^2+4}$,
 - 2.2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{3n+7}$.

Вариант 4

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

1.1.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+4}{n \cdot 6^n},$$

1.2.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+3}{2n+5} \right)^n.$$

2. Найдите область сходимости степенного ряда:

2.1.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{6n+1} \right)^n x^n,$$

2.2.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{n!}.$$

Примерные задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список вопросов к зачету

1. Определитель квадратной матрицы. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.
2. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца).
3. Матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц.
4. Свойства определителей.
5. Системы линейных алгебраических уравнения (СЛАУр). Основные понятия.
6. Формулы Крамера для решения СЛАУр.
7. Метод Гаусса решения СЛАУр.
8. Исследование СЛАУр. Теорема Кронекера – Капелли.

РО-1 ИД-1 (ОПК-5)

1. Векторы и действия над ними.
2. Проекция вектора на числовую ось. Координаты вектора. Базис.
3. Координаты середины отрезка. Деление отрезка в заданном отношении.
4. Скалярное произведение векторов. Свойства.
5. Векторное произведение векторов. Свойства.
6. Смешанное произведение векторов. Свойства
7. Порядок использования векторных диаграмм для оценки эффективности использования ресурсов предприятия

1. Определение предела функции в точке и на бесконечности, геометрический смысл.
2. Односторонние пределы.
3. Теоремы о пределах.
4. Неопределенные выражения, нахождение их пределов.
5. Замечательные пределы.

РО-2 ИД-1 (ОПК-5)

1. Бесконечно малые функции и их свойства.
2. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
3. Понятие функции. Способы задания функции.
4. Явные и неявные функции. Сложная функция. Элементарные функции.
5. Четность, нечетность, периодичность, монотонность функции.
6. Основные элементарные функции, их свойства и графики для определения издержек производства, формирования финансовых результатов.

РО-3 ИД-1 (ОПК-5)

1. Результаты ценовой политики предприятия сервиса на основе математических функций нескольких переменных
2. Правила дифференцирования.

РО-1 ИД-2 (ОПК-5)

1. Методы принятия экономически обоснованных решений, обеспечения экономической эффективности для выбора оптимального варианта обслуживания в сервисной деятельности с использованием дифференциального и интегрального исчисления, методов решения дифференциальных уравнений первого и второго порядка;
2. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к кривой.
3. Производная функции в точке.
4. Производная сложной функции.
5. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
6. Дифференцирование неявных функций.
7. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции.

РО-3 ИД-2 (ОПК-5)

1. Исследование функций и построение их графиков при осуществлении поиска, критического анализа и синтеза информации, применении системного подхода для решения поставленных задач
2. Вычисление производных высших порядков для различных способов задания функции.
3. Правило Лопиталю.
4. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
5. Наибольшее и наименьшее значение функции.
6. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции.

РО-2 ИД-2 (ОПК-5)

1. Методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода при решении задач дифференциального и интегрального исчисления
2. Исследование функций на экстремум (достаточные условия экстремума).
3. Выпуклость, вогнутость. Точки перегиба.
4. Асимптоты функции (вертикальные, наклонные, горизонтальные).

Список вопросов к экзамену

РО-2 ИД-3 (ОПК-5)

1. Исследование функций и построение их графиков, исследование рядов на сходимость, решений дифференциальных уравнений при принятии экономически обоснованных решений, обеспечения экономической эффективности организаций автосервисной деятельности
2. Первообразная. Неопределенный интеграл.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
5. Замена переменной в неопределенном интеграле.
6. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
7. Интеграл от выражений, содержащих квадратный трехчлен.
8. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Нахождение неизвестных коэффициентов.

9. Простейшие дроби и их интегрирование.
10. Интегрирование рациональных дробей.
11. Интегрирование простейших иррациональных выражений.
12. Интегрирование тригонометрических выражений.
13. Интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок.
14. Интегральная сумма и определенный интеграл.
15. Свойства определенного интеграла.
16. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
18. Замена переменной в определенном интеграле.
19. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
20. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
21. Тригонометрическая форма комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа.
22. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
23. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме.

РО-1 ИД-3 (ОПК-5)

Порядок применения дифференциального и интегрального исчисления, методов решения дифференциальных уравнений для определения основных экономических показателей при обоснования производственной программы предприятия в современных системах сервиса транспортных средств

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ). Основные понятия и определения.
2. ДУ 1-го порядка. Основные понятия и определения.
3. ДУ 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
4. Размерно-однородные ДУ 1-го порядка.
5. Линейные ДУ 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
6. ДУ 2-го порядка, определение и основные понятия.
7. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ 2-го порядка.
8. Теорема о структуре общего решения ЛНДУ 2-го порядка.
9. ЛОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Три формы общего решения ЛОДУ 2-го порядка в зависимости от корней характеристического уравнения.

РО-3 ИД-3 (ОПК-5)

Осуществление поиска, критический анализ и синтез информации, применение системного подхода для решения поставленных задач при использовании аппарата дифференциального и интегрального исчисления.

1. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, когда правая часть имеет вид $f(x) = e^{\alpha x} P_n(x)$
2. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения ЛНДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, когда правая часть имеет вид $f(x) = e^{\alpha x} [P_n(x) \cos \beta x + Q_m(x) \sin \beta x]$.

3. Определение ФНП. Способы задания.
4. Частные производные ФНП.
5. Полное приращение и полный дифференциал ФНП.
6. Производные и дифференциалы высших порядков ФНП.
7. Экстремум ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Для оценивания результатов промежуточной аттестации применяется шкала оценивания, включающая следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено»

Зачет. Критерии выставления оценок

Допуск к зачету осуществляется на основании посещаемости студентом аудиторных занятий и успешном освоении материалов лекций и семинаров.

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «зачтено», либо «не зачтено».

Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- полного и правильного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов;
- самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключающей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала, приведении ссылок на нормативно-правовые акты, а также на их отдельные принципиально значимые положения.

Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам;
- невладения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом;

- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков может служить основанием для выставления обучающемуся оценки «не зачтено».

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях:

- необходимости конкретизации информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

Экзамен. Критерии выставления оценок

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;
- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить

основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;
- допущении обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;
- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;
- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;
- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя;

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования с использованием шкалы, включающей оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оценивание результата проводится следующим образом:

«Отлично» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 80% до 100% от общего количества

«Хорошо» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 71 до 79% от общего количества;

«Удовлетворительно» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 –70 % правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - работа, содержащая менее 50% правильных ответов.

В случае, когда для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования используется шкала, включающая оценки «зачтено» и «не зачтено», то

«Зачтено» обучающиеся получают в том случае, если верные ответы составляют от 50% до 100% от общего количества

«Не зачтено» обучающиеся получают в том случае, если верные ответы на тест составляют менее 50 %.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сахарова, Л.В. Математика: [16+]/Л.В. Сахарова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567421> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Никонова, Г.А. Математика: теория и практика/Г.А. Никонова, Н.В. Никонова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – 234 с.: табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560971> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1999-8. – Текст: электронный.

2. Фоминых, Е.И. Математика: практикум: [12+]/Е.И. Фоминых. – Минск: РИПО, 2017. – 440 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487914> – Библиогр.: с. 320. – ISBN 978-985-503-702-7. – Текст: электронный.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»

2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS

3. <http://www.yurist.ru>

4. <http://www.garant.ru> – ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]

5. Справочная правовая система Консультант Бизнес: Версия Проф

Профессиональные базы данных в составе СПС Консультант:

- Законодательство Санкт-Петербурга и Ленинградской области

- Международное право

9. Лицензионное программное обеспечение

- 1С Предприятие 8 (комплект для обучения в высших и средних учебных учреждениях)
 - Autodesk AutoCAD 2019
 - Autodesk 3ds MAX 2019
 - ArchiCAD 23
 - Unity 3D
 - IBM SPSS Statistics Base Campus Edition
 - Veyon
 - Notepad++ 7.5.8
 - Oracle Java SE 8u181
 - Visual Studio Community 2017
 - Python 3.5.6
 - Scala 2.12.6
 - Kotlin 1.2.71
 - Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
 - Project Expert 7 for Windows
 - MS Windows 7 Профессиональная
 - MS Windows 10 Pro
 - MS Office 2010
 - VS Office 2013
 - MS Office 2016
 - Moodle 3.8.2.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);
- учебные аудитории для проведения практических занятий (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);
- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);

- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.