



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра высшей математики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНФОРМАТИКА И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. DATA CULTURE
«Б1.О.03.07 МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность(профиль) подготовки: Управление проектами цифровой трансформации в развитии территорий

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 12 з.е.
в академических часах: 432 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Высшей математики, к.н., доцент Маркарян Е. Г.

Доцент кафедры Высшей математики, кандидат
физико-математических наук Волковая Т. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.06.2020 № 970

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Зозуля В. В.	Рассмотрено	31.01.2024, № 01-24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельностью, об основных направлениях развития современной математики;

формирование практических навыков и готовности к самостоятельной разработке и применению математического аппарата для решения практических задач профессиональной деятельности, построения математических моделей изучаемых процессов и явлений;

овладение навыками применения стандартных математических моделей и методов в профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятийного аппарата и представлений о современных математических методах, применяемых при решении профессиональных задач; ;
- освоение навыков использования математического аппарата: пределы, производные, интегралы, ряды, дифференциальные уравнения, случайные величины и их законы распределения, статистические модели, критерии согласия, интегральные преобразования;;
- получение компетенций в области применения математического аппарата для решения практических задач профессиональной деятельности, а также построения математических моделей изучаемых процессов и явлений;;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно выбранным математическому аппарату и моделям, описывающим решаемые профессиональные задачи..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

Знать:

УК-1.1/Зн1 о закономерностях развития современного математического аппарата и его связи с профессиональной деятельности;

УК-1.1/Зн2 о подходах к решению практических задач в области математической логики; об основных понятиях и теоретических положениях математической логики

Уметь:

УК-1.1/Ум1 применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности

УК-1.1/Ум2 определять подходы и способы для решения профессиональных задач с использованием аппарата математической логики

Владеть:

УК-1.1/Нв1 навыками пользоваться основными методами разделов высшей математики;

навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.1/Нв2 навыками решения и анализа результатов практических задач с использованием аппарата математической логики

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

Знать:

УК-1.2/Зн1 об основных направлениях развития современной математики

УК-1.2/Зн2 о закономерностях развития современного математического аппарата и его применения для решения практических задач в профессиональной деятельности

Уметь:

УК-1.2/Ум1 строить математические модели изучаемых процессов и явлений

УК-1.2/Ум2 строить математические модели изучаемых процессов и явлений для решения профессиональных задач

Владеть:

УК-1.2/Нв1 навыками использования при решении поставленных задач приемов и методов критического анализа, синтеза информации и системного подхода

УК-1.2/Нв2 навыками применения стандартных математических моделей и методов

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Знать:

УК-1.3/Зн1 об основных подходах и методиках поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

УК-1.3/Зн3 о требованиях для поиска информации, связанной с профессиональной деятельностью

Уметь:

УК-1.3/Ум1 выбирать методики и соответствующие программные продукты или их части для решения задач поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

УК-1.3/Ум3 осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в области управления проектами, умеет анализировать научные материалы

Владеть:

УК-1.3/Нв1 навыками пользоваться современными технологиями и информационными системами для поиска, анализа и синтеза информации при решении поставленных задач

УК-1.3/Нв3 навыками сбора и анализа информации для составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., используя критический подход к достоверности информации, аргументируя выводы в процессе принятия решения задачи в соответствии с производственной ситуацией

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.4/Зн1 об основных направлениях развития современной математики для решения прикладных задач в профессиональной деятельности

Уметь:

УК-1.4/Ум1 применять математический аппарат для построения математических моделей изучаемых процессов и явлений

Владеть:

УК-1.4/Нв1 навыками использования основных методов разделов высшей математики

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

УК-2.2/Зн1 о современных подходах и методах оценки бизнеса при решении поставленных задач с учетом ожидаемых результатов

Уметь:

УК-2.2/Ум1 применять подходы и методы оценки бизнеса для дальнейших решений и достижения ожидаемых результатов

Владеть:

УК-2.2/Нв1 навыками оценки вариантов для выбора оптимальных решений в том числе для бизнес коммуникаций, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.3/Зн2 об основных подходах и методах получения, обработки и использования информации для целей оценки и объектов недвижимости

Уметь:

УК-2.3/Ум2 применять различные методы оценки и управления стоимостью недвижимости; находить оптимальные решения при осуществлении индивидуальной и массовой оценки объектов недвижимости

Владеть:

УК-2.3/Нв2 навыками принятия оптимальных управленческих решений

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.5/Зн1 об инструментах управления объектами недвижимости с целью выбора оптимального способа решения поставленных задач и повышения их стоимости

Уметь:

УК-2.5/Ум1 предлагать экономически обоснованные рекомендации, при необходимости корректируя способы решения задач в соответствии с запланированными результатами контроля и выбирая оптимальный способ для повышения стоимости недвижимости

Владеть:

УК-2.5/Нв1 навыками применения информационных технологий и выбора оптимального варианта для решения задач оценки стоимости недвижимости, оформления документации при проведении оценки стоимости недвижимости

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.03.07 «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2, 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
1 семестр	108	3	18	36	54	Зачет с оценкой
2 семестр	108	3	17	34	57	Зачет с оценкой
3 семестр	108	3	16	32	60	Зачет с оценкой
4 семестр	108	3	16	32	24	Экзамен (36)
Всего	432	12	67	134	195	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в математический анализ	36	6	12	18	УК-1.1 УК-1.2
Тема 1.1. Функции одной переменной	12	2	4	6	УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.2. Пределы	12	2	4	6	УК-2.2

Тема 1.3. Непрерывность функций	12	2	4	6	УК-2.3 УК-2.5
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	36	6	12	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 2.1. Производная и дифференциал	8	1	3	4	
Тема 2.2. Производные и дифференциалы высших порядков	9	1	3	5	
Тема 2.3. Основные теоремы о дифференцируемых функциях	9	2	3	4	
Тема 2.4. Исследование функций при помощи производных	10	2	3	5	
Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной	36	6	12	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 3.1. Первообразная и неопределенный интеграл	6	1	2	3	
Тема 3.2. Основные методы интегрирования	6	1	2	3	
Тема 3.3. Интегрирование рациональных функций	6	1	2	3	
Тема 3.4. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и показательную функции	6	1	2	3	
Тема 3.5. Определенный интеграл и его свойства	6	1	2	3	
Тема 3.6. Геометрические приложения определенного интеграла	6	1	2	3	
Раздел 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	60	10	20	30	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 4.1. Векторы	12	2	4	6	
Тема 4.2. Скалярное произведение	12	2	4	6	
Тема 4.3. Векторное и смешанное произведение векторов	12	2	4	6	
Тема 4.4. Элементы аналитической геометрии на плоскости	12	2	4	6	
Тема 4.5. Плоскость и прямая в пространстве	12	2	4	6	
Раздел 5. Элементы линейной алгебры	48	7	14	27	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2
Тема 5.1. Матрицы и определители	22	3	6	13	

Тема 5.2. Системы линейных уравнений	26	4	8	14	УК-2.3 УК-2.5
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	56	8	16	32	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 6.1. Функции нескольких переменных	14	2	4	8	
Тема 6.2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	14	2	4	8	
Тема 6.3. Дифференцирование сложных и неявных функций	14	2	4	8	
Тема 6.4. Геометрические приложения частных производных	14	2	4	8	
Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы	52	8	16	28	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 7.1. Двойной интеграл	26	4	8	14	
Тема 7.2. Криволинейные интегралы	26	4	8	14	
Раздел 8. Ряды	33	7	14	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 8.1. Числовые ряды	15	3	6	6	
Тема 8.2. Функциональные ряды	18	4	8	6	
Раздел 9. Дифференциальные уравнения	39	9	18	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5
Тема 9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	13	3	6	4	
Тема 9.2. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков	13	3	6	4	
Тема 9.3. Системы линейных дифференциальных уравнений	13	3	6	4	
Итого	396	67	134	195	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в математический анализ

Тема 1.1. Функции одной переменной

- 1.1. Определение и способы задания
- 1.2. Основные свойства функций
- 1.3. Классификация функций

Тема 1.2. Пределы

- 2.1. Основные определения
- 2.2. Теоремы об арифметических свойствах пределов
- 2.3. Теоремы о существовании пределов
- 2.4. Первый замечательный предел
- 2.5. Определение предела числовой последовательности
- 2.6. Теорема Вейерштрасса и второй замечательный предел
- 2.7. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин

Тема 1.3. Непрерывность функций

- 3.1. Непрерывность функции в точке и на интервале
- 3.2. Точки разрыва и их классификация
- 3.3. Теоремы о непрерывных функциях
- 3.4. Свойства функций, непрерывных на отрезке

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

Тема 2.1. Производная и дифференциал

- 1.1. Определение производной
- 1.2. Дифференцируемость и дифференциал
- 1.3. Основные правила дифференцирования
- 1.4. Линеаризация функций

Тема 2.2. Производные и дифференциалы высших порядков

- 2.1. Производные высших порядков
- 2.2. Производные неявной и параметрически заданной функций
- 2.3. Дифференциалы высших порядков
- 2.4. Инвариантность дифференциала

Тема 2.3. Основные теоремы о дифференцируемых функциях

- 3.1. Теорема Ферма
- 3.2. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши
- 3.3. Правило Лопиталя

Тема 2.4. Исследование функций при помощи производных

- 4.1. Монотонность функций
- 4.2. Экстремумы функций
- 4.3. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции
- 4.4. Асимптоты графика функции
- 4.5. Общая схема исследования и построения графика функции
- 4.6. Задача о наибольшем и наименьшем значении функции на отрезке

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 3.1. Первообразная и неопределенный интеграл

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Свойства неопределенного интеграла
- 1.3. Таблица основных интегралов

Тема 3.2. Основные методы интегрирования

- 2.1. Непосредственное интегрирование
- 2.2. Метод замены переменной
- 2.3. Формула интегрирования по частям

Тема 3.3. Интегрирование рациональных функций

- 3.1. Общие сведения о рациональных функциях
- 3.2. Интегрирование простейших алгебраических дробей
- 3.3. Интегрирование рациональных дробей

Тема 3.4. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и показательную функции

- 4.1. Интегрирование дифференциала $R(\sin(x), \cos(x))dx$
- 4.2. Интегрирование функций с использованием тригонометрических преобразований
- 4.3. Интегрирование рациональных выражений

Тема 3.5. Определенный интеграл и его свойства

- 5.1. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
- 5.2. Геометрический смысл определенного интеграла
- 5.3. Основные свойства определенного интеграла
- 5.4. Вычисление определенного интеграла

Тема 3.6. Геометрические приложения определенного интеграла

- 6.1. Вычисление площадей в прямоугольных и полярных координатах
- 6.2. Длина дуги кривой
- 6.3. Объем тела

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

Раздел 4. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 4.1. Векторы

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Линейные операции над векторами
- 1.3. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису
- 1.4. Проекция вектора на ось
- 1.5. Представление векторов в декартовой системе координат

Тема 4.2. Скалярное произведение

- 2.1. Определение и свойства скалярного произведения
- 2.2. Скалярное произведение в декартовых координатах

Тема 4.3. Векторное и смешанное произведение векторов

- 3.1. Определители второго и третьего порядков
- 3.2. Определение векторного произведения и его свойства
- 3.3. Векторное произведение в декартовых координатах
- 3.4. Смешанное произведение векторов и его свойства
- 3.5. Смешанное произведение в декартовых координатах

Тема 4.4. Элементы аналитической геометрии на плоскости

- 4.1. Прямая на плоскости
- 4.2. Кривые второго порядка

Тема 4.5. Плоскость и прямая в пространстве

- 5.1. Способы задания плоскости в пространстве
- 5.2. Взаимное расположение плоскостей
- 5.3. Способы задания прямой в пространстве
- 5.4. Взаимное расположение прямых в пространстве
- 5.5. Взаимное расположение прямой и плоскости

Раздел 5. Элементы линейной алгебры

Тема 5.1. Матрицы и определители

- 1.1. Понятие матрицы
- 1.2. Линейные операции над матрицами
- 1.3. Понятие определителя
- 1.4. Свойства определителей и основные методы их вычисления

Тема 5.2. Системы линейных уравнений

- 2.1. Обратная матрица и ее отыскание
- 2.2. Правило Крамера
- 2.3. Понятие системы линейных уравнений и ее решения
- 2.4. Ранг матрицы. Условие совместности системы линейных уравнений
- 2.5. Построение решения линейной системы
- 2.6. Однородные системы линейных уравнений
- 2.7. Метод Гаусса

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 6.1. Функции нескольких переменных

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных

Тема 6.2. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных

- 2.1. Частные производные первого порядка
- 2.2. Дифференцируемость и полный дифференциал
- 2.3. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях
- 2.4. Частные производные и дифференциалы высших порядков

Тема 6.3. Дифференцирование сложных и неявных функций

- 3.1. Производная сложной функции
- 3.2. Инвариантность формы дифференциала первого порядка
- 3.3. Дифференцирование неявно заданной функции

Тема 6.4. Геометрические приложения частных производных

- 4.1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
- 4.2. Формула Тейлора
- 4.3. Локальный экстремум функции нескольких переменных
- 4.4. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области

Раздел 7. Кратные и криволинейные интегралы

Тема 7.1. Двойной интеграл

- 1.1. Двойной интеграл, его геометрический смысл и свойства
- 1.2. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных декартовых координатах
- 1.3. Замена переменных в двойном интеграле
- 1.4. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
- 1.5. Приложения двойных интегралов

Тема 7.2. Криволинейные интегралы

- 2.1. Криволинейные интегралы первого рода, их свойства и способы вычисления
- 2.2. Криволинейные интегралы второго рода, их свойства и способы вычисления. Условие независимости от пути интегрирования
- 2.3. Формула Грина
- 2.4. Приложения криволинейных интегралов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

Раздел 8. Ряды

Тема 8.1. Числовые ряды

- 1.1. Основные понятия. Необходимый признак сходимости
- 1.2. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов
- 1.3. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница

Тема 8.2. Функциональные ряды

- 2.1. Понятие функционального ряда. Область сходимости
- 2.2. Степенные ряды. Теорема Абеля
- 2.3. Ряды Тейлора и Маклорена.
- 2.4. Приближенные вычисления с применением степенных рядов
- 2.5. Ряды Фурье

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

Тема 9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

- 1.1. Основные понятия
- 1.2. Уравнения, интегрируемые в квадратурах

Тема 9.2. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков

- 2.1. Основные понятия
- 2.2. Уравнения, допускающие понижение порядка
- 2.3. Теория решений линейных уравнений второго порядка
- 2.4. Теория решений линейных уравнений с постоянными коэффициентами второго и более высоких порядков. Метод вариации произвольных постоянных.

Тема 9.3. Системы линейных дифференциальных уравнений

- 3.1. Основные понятия.
- 3.2. Методы решения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Контрольная работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 1 семестр.

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 2 семестр.

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 3 семестр.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5

Тема 3.6. Геометрические приложения определенного интеграла

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Найдите область определения функции

$$y = \lg\left(\frac{x-5}{x^2-10x+24}\right) - \sqrt[3]{x+5}$$

2. Постройте графики функций

$$y = |2x+1| + |x-1|, \quad y = |\arcsin 2|x|| - \frac{\pi}{2}$$

3. Исходя из определения предела числовой последовательности, докажите, что

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3n^2 + n + 1}{2n^2 + n + 1} = \frac{3}{2}$$

4. Сформулируйте с помощью неравенств утверждения

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \infty, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = A \quad \text{и} \quad \lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\infty$$

5. Вычислите пределы, используя эквивалентные бесконечно малые

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \operatorname{tg}^2 3x}{2x \arcsin x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln\left(\frac{\sin x}{2} + 1\right)}{e^{3x} - 1}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 5x}{7^x - e^{-x}};$$

$$\text{а) } ^{A \rightarrow \infty} \angle x \arcsin x \quad \text{б) } ^{A \rightarrow \infty} e^{-1} \quad \text{в) } ^{A \rightarrow \infty} 1 - e$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{\sin x} - 1}{\ln(1 + \operatorname{arctg} 6x)}; \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x \cdot (e^{\sin 3x} - 1)}{\sqrt{1 - \cos x} (\sqrt{1 + x} - 1)}; \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x};$$

$$\text{ё) } \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{1 + \cos 2\pi x}{\operatorname{tg}^2 2\pi x}; \quad \text{ж) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 3\pi x}{\sin 8\pi x}; \quad \text{з) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + \sin x \cos 3x}{1 + \sin x \cos 2x} \right)^{\frac{1}{\sin^3 x}};$$

$$\text{и) } \lim_{x \rightarrow +\infty} x(\ln(x+3) - \ln x).$$

6. Исследуйте данные функции на непрерывность, найдите точки разрыва, установите их род, найдите скачки в точках разрыва первого рода, доопределите функцию по непрерывности в точках устранимого разрыва

$$\text{а) } f(x) = \frac{1}{x^2 - 4}; \quad \text{б) } f(x) = \operatorname{arccotg} \frac{1}{x}; \quad \text{в) } f(x) = \begin{cases} |x|x, & \text{при } x < 2, \\ x+2, & \text{при } x \geq 2; \end{cases}$$

$$\text{г) } f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & \text{при } x \neq 0, \\ 2, & \text{при } x = 0; \end{cases} \quad \text{д) } f(x) = \frac{\sin |x|}{x} e^{\frac{1}{\pi-x}}.$$

7. Найдите асимптоты графика функции

$$f(x) = \ln(4 - x^2)$$

8. Исследуйте функцию и постройте ее график

$$y = \sqrt[3]{(x+1)^2} - \sqrt[3]{(x-1)^2}$$

9. Найдите следующие интегралы

$$1. \quad \int \left(2 - x\sqrt[3]{x} + \frac{3}{x} \right) dx; \quad \int \frac{(\sqrt{2x} - \sqrt[3]{3x})^2}{x} dx; \quad \int \left(5^x - \frac{1}{x^3} \right) dx;$$

$$\int (2 \operatorname{tg} x + 3 \operatorname{ctg} x)^2 dx.$$

$$2. \quad \int x\sqrt[3]{6x^2+1} dx; \quad \int x e^{-2x^2} dx; \quad \int \frac{\sqrt{\ln 2x+3}}{x} dx; \quad \int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 2x}}.$$

$$3. \quad \int \frac{dx}{x^2 - 6x}; \quad \int \frac{(4-3x)dx}{5x^2+6x+18}; \quad \int \frac{dx}{\sqrt{4-6x-3x^2}}; \quad \int \frac{x dx}{\sqrt{2-11x+3x^2}}.$$

$$4. \quad \int \frac{e^{\frac{x}{2}} dx}{\sqrt{16-e^x}}; \quad \int \frac{dx}{e^{2x}+1}; \quad \int \frac{dx}{x\sqrt{4x+x^2-1}}; \quad \int \frac{dx}{(x-2)\sqrt{2x+x^2}}.$$

$$5. \quad \int (3x-x^2)\cos 2x dx; \quad \int x^2 \ln^2(x+1) dx; \quad \int \frac{x^2 dx}{e^{2x}}; \quad \int (e^{2x}+4)\sin 3x dx;$$

$$\int \arcsin(3x+1) dx.$$

10. Вычислите площадь фигуры, ограниченной лемнискатой Бернулли

$$\rho = 3\sqrt{\cos 2\varphi}$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Значение $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 5x}$ равно ...
1) 1

- 2) $\frac{3}{5}$
- 3) $\frac{5}{3}$
- 4) 0

2. Выберите верный ответ

Значение производной функции $y = x \sin x$ в точке $x = \frac{\pi}{2}$ равно...

- 1) $\frac{\pi}{2}$
- 2) 1
- 3) 0
- 4) 0,5

3. Выберите верный ответ

Значение интеграла $\int_0^2 (2x + 1) dx$ равно ...

- 1) 0
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 6

4. Выберите верный ответ

Найдите точку максимума функции $y = -x^2 + 3x - 1$.

- 1) 1
- 2) 1,5
- 3) 1,75
- 4) 2

5. Выберите верный ответ

Значение $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sin(x+2)}{x^2-4}$ равно ...

- 1) -0,25
- 2) 0,25
- 3) 0
- 4) 0,5

6. Выберите верный ответ

Значение интеграла $\int_0^1 (x + 1)^3 dx$ равно ...

- 1) 3
- 2) 3,5
- 3) 3,75
- 4) 4

Раздел 5. Элементы линейной алгебры

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5

Тема 5.2. Системы линейных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Выполните пункты а)-и)

Пусть $A = (3, 4, -1)$, $B = (2, -4, 2)$, $C = (5, 6, 0)$, $D = (11, -3, -12)$ в

некотором правом ортонормированном репере $(O, \bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3)$.

.....

- а) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$, их модули и направляющие косинусы.
- б) Найдите координаты векторов $\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{BC} + 4\overrightarrow{DA}$ и $7\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} + 3\overrightarrow{DA}$.
- в) Найдите угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$.
- г) Найдите проекцию вектора $\overrightarrow{AD}$ на вектор $\overrightarrow{AB}$.
- д) Найдите координаты точки M , делящей отрезок $[AB]$ в отношении 2:1.
- е) Докажите неколлинеарность векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ и вычислить площадь треугольника ABC .
- ё) Вычислите длину высоты треугольника ABC , опущенную из вершины A .
- ж) Докажите некомпланарность векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$ и вычислить объем пирамиды $ABCD$.
- з) Вычислите площадь сечения, проходящего через ребро $[BC]$ и вершины A и D пирамиды $ABCD$.
- и) Вычислите длину высоты пирамиды $ABCD$, опущенную из вершины D .

2. Найдите координаты x_0 , y_0 центра и радиус R окружности

$$x^2 + y^2 - 10x + 4y + 20 = 0$$

3. Вычислите $A \cdot B$, если

а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$, $B = (1 \ 2 \ 3)$; в) $A = (1 \ 2 \ 3)$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix}$;

г) $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; д) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; е) $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 5 \\ -3 & 0 & 7 \end{pmatrix}$,

$B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 1 \end{pmatrix}$; ё) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & -4 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 6 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & -1 \\ -4 & -2 & -6 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & -1 \\ 6 & 3 & 9 & -3 \end{pmatrix}$; ж)

$A = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{m1} & \alpha_{m2} & \dots & \alpha_{mn} \end{pmatrix}$; з) $A = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{pmatrix}$,

$B = \begin{pmatrix} \mu_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \mu_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \mu_n \end{pmatrix}$; и) $A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} \cos \beta & \sin \beta \\ -\sin \beta & \cos \beta \end{pmatrix}$.

4. Найдите ранг матрицы

а) $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 3 & 3 & 6 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$; в) $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & -1 \\ 1 & 4 & -7 & 5 \end{pmatrix}$.

5. Вычислите определители

$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 6 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} -3 & -5 & 4 & 7 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$

$$\text{а)} \begin{vmatrix} 9 & 12 \\ -2 & 15 \end{vmatrix}; \text{б)} \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \\ 1 & -3 & 1 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \end{vmatrix}; \text{в)} \begin{vmatrix} 9 & 8 & -5 & -8 \\ 3 & 2 & -3 & -4 \\ 6 & 7 & -2 & -5 \end{vmatrix}; \begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 6 & 7 & 9 \\ 31 & 23 & 55 & 42 \end{vmatrix}$$

6. Решите системы

$$\text{а)} \begin{cases} 8x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 21, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 10, \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 8, \\ 3x_1 + 5x_2 + 1x_3 + x_4 = 15, \\ 7x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 18; \end{cases} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 - x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 - 5x_4 + 5x_5 = 0, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 0; \end{cases}$$

$$\text{б)} \begin{cases} 12x_1 + 14x_2 - 15x_3 + 23x_4 + 27x_5 = 5, \\ 16x_1 + 18x_2 - 22x_3 + 29x_4 + 37x_5 = 8, \\ 18x_1 + 20x_2 - 21x_3 + 32x_4 + 41x_5 = 9, \\ 10x_1 + 12x_2 - 16x_3 + 20x_4 + 23x_5 = 4; \end{cases}$$

$$\text{в)} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 2x_5 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_5 = -3, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 10, \\ x_2 - x_3 + x_4 - 2x_5 = -5, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 + 4x_5 = 1. \end{cases}$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Если векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ образуют угол в 60° , $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$, то скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно...

1) 7,5

2) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$

3) $7\sqrt{3}$

4) 5,5

2. Выберите верный ответ

Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$, то произведение матриц $A \cdot B$ равно...

1) $\begin{pmatrix} 7 \\ 7 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 7 & 1 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

3. Выберите верный ответ

Если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, то произведение матриц $A \cdot B^T$ равно...

1) $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$

4. Выберите верный ответ

Если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, то матрица $C = 2A - B$ имеет вид...

1) $\begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

2) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

Тема 7.2. Криволинейные интегралы

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Найдите значения частных производных функции z до второго порядка включительно

$$A = \left(\frac{1}{2}, 1 \right), \text{ если } z = \sqrt{2xy + y^2}$$

2. Вычислите значение производной функции с точностью до двух знаков после запятой

$$z = x^y, \text{ где } x = e^t, y = \ln t, t_0 = 1$$

3. Исследуйте на экстремум функцию

$$z = (2x - x^2)(2y - y^2)$$

4. Заменяя приращение функции дифференциалом, приближенно вычислите

$$1,002 \cdot 2,003^2$$

5. В данном повторном интеграле измените порядок интегрирования. Изобразите область интегрирования.

$$\int_{-6}^{-3} dy \int_0^{\sqrt{36-y^2}} f(x, y) dx + \int_{-3}^0 dy \int_0^{\sqrt{-12y-y^2}} f(x, y) dx$$

6. Вычислите площадь фигуры D, ограниченной линиями

$$y^2 - 6y + x^2 = 0, y^2 - 10y + x^2 = 0, y = x, x = 0$$

7. Найдите функцию $F(x, y)$, если

$$dF = \left(\sin y - y \sin x + \frac{1}{x} \right) dx + \left(x \cos y + \cos x - \frac{1}{y} \right) dy$$

8. Вычислите

$$\int_L \frac{dx + dy}{\sqrt{x^2 + y^2}} + z dz,$$

где L – часть кривой, заданной параметрическими уравнениями
 $x = e^t \cos t, y = e^t \sin t, z = e^t \quad (0 \leq t \leq \pi).$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^x (1 + y) dy$$

- 1) $2/3$;
- 2) $1/3$;
- 3) $-2/3$;
- 4) 3 ;

2. Выберите верный ответ

Частная производная первого порядка по x функции двух переменных
 $z = \sin xy$ равна...

1) $y \cos xy$;

- 1) $z'_x = -x \cos xy$;
- 2) $z'_x = x \cos xy$;
- 3) $z'_x = -y \cos xy$;
- 4) $z'_x = y \cos xy$.

3. Выберите верный ответ

Смешанная частная производная второго порядка функции $z = x^2 y^3$ равна...

- 1) $z''_{xy} = 6xy^2$;
- 2) $z''_{xy} = 6x^2 y$;
- 3) $z''_{xy} = 6xy$;
- 4) $z''_{xy} = 6x^2 y^2$.

4. Выберите верный ответ

Вычислить повторный интеграл

$$\int_0^1 dx \int_0^{\ln x} x e^y dy$$

- 1) $2/3$;
- 2) $1/3$;
- 3) $-1/6$;
- 4) 2 ;

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5

Тема 9.3. Системы линейных дифференциальных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Контрольная работа

Вопросы/Задания:

1. Исследуйте сходимость рядов

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{+\infty} n^2 \left(e^{\frac{1}{2n^3}} - 1 \right); \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{+\infty} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3^n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n n!}{n^n}; \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{+\infty} \left(\arcsin \frac{n+3}{2n+5} \right)^n; \quad \text{д) }$$

$$\sum_{n=1}^{+\infty} n^7 \left(\frac{9}{10} \right)^n; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{+\infty} n \left(\frac{2n^3 + n}{3n^3 - 1} \right)^{n^2}; \quad \text{ё) } \sum_{n=2}^{+\infty} \frac{n^2}{(n^3 + 2) \ln^2 n}; \quad \text{ж) }$$

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(5n+8) \ln^3(5n+8)}; \quad \text{з) } \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{(n+1)n}; \quad \text{и) } \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{3n+1} \right)^{n^2}.$$

2. Вычислите сумму ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2} \text{ с точностью } \varepsilon = 0,01$$

3. Разложите в ряд Тейлора функцию

$$f(x) = 2x^3 + x^2 - 4x, \text{ если } x_0 = -2$$

4. Разложите в ряд Фурье периодическую (с периодом 4) функцию

$$f(x) = \begin{cases} 1+x, & \text{при } -2 < x \leq 0, \\ -1, & \text{при } 0 < x \leq 2. \end{cases}$$

5. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$\text{а) } xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}; \quad \text{б) } xy' - y = (x + y) \ln \left(\frac{x + y}{x} \right);$$

$$\text{в) } (2x - 4y + 6) dx + (x + y - 3) dy = 0, \quad y(0) = 0.$$

6. Найдите общие решения дифференциальных уравнений

$$\text{а) } y'' + y' = 12x^2; \quad \text{б) } y'' - 3y' + 2y = (x^2 + x)e^{3x}; \quad \text{в) } y'' + 9y = 2x \sin x + xe^{3x}$$

7. С помощью метода изоклин приближенно постройте несколько интегральных кривых уравнения

$$y' = x - y^2$$

8. Решите данные дифференциальные уравнения. В задачах, где указаны начальные условия, решите задачу Коши

$$\text{а) } y'' = xe^{x^2} + 3^{-x}; \quad \text{б) } y'' = (x^2 + 7x + 9)e^x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 4; \quad \text{в) } x^2 y'' = y'^2;$$

$$\text{г) } y'' = 2yy'; \quad \text{д) } xy y'' - xy'^2 = yy', \quad y(1) = e, \quad y'(1) = 2e.$$

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Выберите верный ответ

Используя необходимый признак сходимости, исследуйте сходимость

$$\text{ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-3}{n(n+1)}.$$

- 1) Сходится.
- 2) Расходится.
- 3) Однозначно сказать нельзя.
- 4) Условно сходится.

2. Выберите верный ответ

Используя радикальный признак Коши, исследуйте сходимость ряда

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

- 1) Сходится.
- 2) Расходится.
- 3) Абсолютно сходится.
- 4) Условно сходится.

3. Выберите верный ответ

Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' = e^x$, удовлетворяющее начальным условиям $y'(0)=2, y(0)=3$.

- 1) $y = \ln x + 3x + 1$;
- 2) $y = e^x + x + 2$;
- 3) $y = 7x + 2$;
- 4) $y = \frac{1}{x} - 2x$;

4. Выберите верный ответ

Для дифференциального уравнения $y'' + 9y = 0$ составить его характеристическое уравнение.

- 1) $k + 9 = 0$;
- 2) $k^2 + 9 = 0$;
- 3) $k^2 + 9k = 0$;
- 4) $k - 9 = 0$;

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

1 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.5

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства

Понятие числовых множеств. Действия над числовыми множествами. Числовые промежутки. Окрестность точки.

2. Сформулировать определения или свойства

Числовые последовательности и их характеристики. Теорема Вейерштрасса (без доказательства)

3. Сформулировать определения или свойства

Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Задача линеаризации функции.

4. Сформулировать определения или свойства

Определённый интеграл как предел интегральной суммы

5. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Признаки существования пределов: теорема о пределе промежуточной функции (доказательство); теорема о пределе монотонной функции

6. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Производные высших порядков; производные высших порядков от параметрически заданных функций

7. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Задача о вычислении площади плоской области

8. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы dy

25. Вычислить с помощью эквивалентных б.м.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x \cdot (e^{\sin 3x} - 1)}{\sqrt{1 - \cos x} \left(\sqrt{1 + x + \frac{x^2}{2}} - 1 \right)}$$

26. Вычислите интеграл

$$\int \sin x \cos^4 x dx$$

2 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.5

Вопросы/Задания:

9. Сформулировать определения или свойства

Общее уравнение гиперболы и ее геометрические характеристики

10. Сформулировать определения или свойства

Однородные системы линейных уравнений: основные определения

11. Сформулировать определения или свойства

Угол между прямой и плоскостью. Условие перпендикулярности прямой и плоскости

12. Сформулировать определения или свойства

Матрица. Виды матриц

13. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы

Вывод общего уравнения прямой на плоскости

14. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Общие уравнения прямой в пространстве. Переход к каноническим уравнениям прямой
15. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Свойства скалярного произведения. Условие ортогональности векторов
16. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Ранг матрицы. Условие совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли)
27. Найдите общее решение однородной системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 6x_1 - 9x_2 + 21x_3 - 3x_4 - 12x_5 = 0, \\ 8x_1 - 12x_2 + 28x_3 - 4x_4 - 16x_5 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 7x_3 - x_4 - 4x_5 = 0. \end{cases}$$

28. Составьте уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые, заданные уравнениями

$$\frac{x-3}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{2} \text{ и } \frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z}{2}$$

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.5

Вопросы/Задания:

17. Сформулировать определения или свойства
Определение функции двух переменных. Геометрический смысл области определения и множества значений
18. Сформулировать определения или свойства
Понятие дифференцируемости. Определение дифференциала функции двух переменных
19. Сформулировать определения или свойства
Непрерывность функции двух переменных
20. Сформулировать определения или свойства
Определение двойного интеграла
21. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Задача о наибольшем и наименьшем значениях функции двух переменных в замкнутой ограниченной области
22. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Формулы частных производных сложных функций
23. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Приложения криволинейного интеграла второго рода
24. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Формула Грина (теорема с доказательством)
29. Найти частные производные первого и второго порядка неявной функции $z(x, y)$ заданной уравнением

$$z^2 \cdot x - x^2 \cdot y + y^2 \cdot z + 2 \cdot x - y = 0 \text{ в точке } (0;1).$$

30. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_{(D)} e^{x^2+y^2} dx dy,$$

выполнив замену переменных $x = \rho \cos \phi$, $y = \rho \sin \phi$,

$\rho > 0$ если область (D) представляет собой круг радиуса R с

4 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.5

Вопросы/Задания:

1. Сформулировать определения или свойства
Остаточный член числового ряда и его связь с частичными суммами
2. Сформулировать определения или свойства
Понятие функционального ряда и его области сходимости
3. Сформулировать определения или свойства
Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие общего и частного решений
4. Сформулировать определения или свойства
Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши
5. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: признак Даламбера
6. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Понятие линейной зависимости и независимости системы функций. Определитель Вронского
7. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Интегрирование нормальных систем линейных уравнений второго порядка
8. Уметь доказать утверждения, теоремы или свойства, вывести формулы
Линейные уравнения. Метод интегрирования
9. Найдите общее решение дифференциального уравнения

$$y' = (1 + x^2)(4 + y^2)$$

10. Найдите область сходимости степенного ряда

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

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Исакова О.В. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебное пособие. / О.В. Исакова, Л.А. Сайкова. - МИИГАиК, 2014. - 50 - Текст: непосредственный.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д.Т. Письменный. - 7-е изд. - Издательство Айрис-пресс, 2008. - 608 - 978-5-8112-3118-8. - Текст: непосредственный.
3. Емгушева Г.П. Интегральное исчисление функций одной переменной: учебно - методическое пособие по курсу "Математика". / Г.П. Емгушева. - МИИГАиК, 2014. - 44 - Текст: непосредственный.
4. Исакова О.В. Кратные интегралы: учебное пособие. / О.В. Исакова, Л.А. Сайкова, М.Д. Улымжиев. - МИИГАиК, 2014. - 36 - Текст: непосредственный.
5. Исакова О.В. Раздел "Ряды" курса "Высшая математика": учебное пособие. / О.В. Исакова, Л.А. Сайкова, М.Д. Улымжиев. - МИИГАиК, 2014. - 64 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2: Учеб. пособие для вузов. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Издательский дом "ОНИКС "21 век", 2003. - 416 - 5-329-00327-X. - Текст: непосредственный.

2. Сборник задач по высшей математике. 2 курс / К.Н. Лунгу, В.П. Норин, Д.Т. Письменный, Ю.А. Шевченко; Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А. ; под ред. С.Н. Федина. - 3-е изд., испр. - Издательство Айрис-пресс, 2005. - 592 - 5-8112-1496-0. - Текст: непосредственный.

3. Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. - 4-е изд. - Издательство Айрис-пресс, 2005. - 576 - 5-8112-1498-7. - Текст: непосредственный.

4. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1: Учеб. пособие для вузов. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. - 7-е изд., испр. - ООО "Издательство "Мир и Образование": ООО "Издательство Астрель" : ООО "Издательство Оникс", 2012. - 368 - 978-5-94666-565-0 (ООО "Издательство "Мир и Образование". - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://www.iprbookshop.ru/> - Онлайн библиотека

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Смешанный тип

Интерактивная панель - 1 шт.

Меловая доска - 4 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 2 шт.

Проектор - 2 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной

деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к экзамену

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе IPRBooks, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.