Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 0b707ca8f2846cdf5c47aaa38eb23652f0871fb8
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 28 августа 2026 г.
Дата и время: 28-04-2026 09:35:47 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- освоение обучающимися основных понятий, структур, методов и приложений аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа;
- формирование навыков, помогающих анализировать, моделировать и решать прикладные математические задачи.

Задачами учебной дисциплины являются:
- формирование фундамента математического образования, необходимого для математического моделирования систем и процессов;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- выработка умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Основы проектной деятельности;
- Физика;
- Информационные технологии.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| Применение фундаментальных знаний | ОПК-4: Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный | ОПК-4.1 Использует фундаментальные физические и математические законы для решения задач | – знать: базовую терминологию и математическую символику для выражения количественных и |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр | теоретического и прикладного характера | качественных отношений объектов геометрии и анализа в математических моделях реальных явлений.<br>– уметь: определять свойства и параметры объекта, выбирать виды моделей для решения конкретных задач, интерпретировать результаты моделирования реальных процессов и задач. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***1 семестр*** | ***2 семестр*** |
|---|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***360*** | *180* | *180* |
| | *зачетных единиц* | ***10*** | *5* | *5* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***64*** | *32* | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***64*** | *32* | *32* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* | *0* |

| | | | |
|---|---|---|---|
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***178*** | *80* | *98* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***54*** | *36* | *18* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Векторная и линейная алгебра (Определители, их свойства и вычисление. Матрицы и действия над ними. Векторное и евклидово пространства);

Тема 1.1 Определители, их свойства и вычисление (Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего по рядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка.);

Тема 1.2 Матрицы и действия над ними (Действия над матрицами, обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса);

Тема 1.3 Векторное и евклидово пространства (Базис векторного и евклидова пространства. Линейные операции над векторами и их свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, способы вычисления и применения в решениях физических и геометрических задач);

Раздел 2 Аналитическая геометрия (Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка);

Тема 2.1 Прямая на плоскости (Координатные системы. Различные виды уравнений прямой линии на плоскости. Взаимное расположение двух прямых);

Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве (Виды уравнений плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве);

Тема 2.3 Кривые и поверхности второго порядка (Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы; их параметры. Построение кривых второго порядка. Поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения. Цилиндрические поверхности и поверхности вращения);

Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной (Непрерывность функции одной переменной. Производная и дифференциал функции одной переменной. Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной);

Тема 3.1 Непрерывность функции одной переменной (Числовые последовательности и их пределы. Функции одной переменной и их графики. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва, их классификация);

Тема 3.2 Производная и дифференциал функции одной переменной (Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Производная функция, таблица производных. Производные относительно алгебраических действий над функциями. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и их геометрические иллюстрации);

Тема 3.3 Экстремум функции одной переменной (Экстремум функции одной переменной, необходимые и достаточные условия экстремума. Выпуклость функции, точки перегиба функции и её графика. Асимптоты графика функции, их нахождение. Общая схема исследования функции одной переменной и построения её графика);

Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (Функция нескольких переменных, её дифференцируемость. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия экстремума. Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных);

Тема 4.1 Функция нескольких переменных (Функция нескольких переменных, её область определения. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и дифференциала функции двух переменных);

Тема 4.2 Экстремум функции двух переменных (Частные производные и дифференциалы высших порядков. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных);

Тема 4.3 Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (Определения, вычисление и свойства градиента и производной по направлению функции двух переменных);

Раздел 5 Неопределенный интеграл (Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций);

Тема 5.1 Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования (Определение первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенных интегралов. Таблица простейших неопределенных интегралов. Табличное интегрирование. Методы интегрирования: замена

переменной интегрирования, подведение под дифференциал, интегрирование «по частям»);

Тема 5.2 Интегрирование дробно-рациональных функций (Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций общего вида);

Тема 5.3 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций (Интегрирование тригонометрических функций с использованием тригонометрических формул преобразования, замены переменных, универсальной тригонометрической подстановки. Интегрирование простейших иррациональных функций с использованием метода замены переменных);

Раздел 6 Определенный интеграл (Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы);

Тема 6.1 Определенный интеграл. Свойства интеграла. Формула Ньютона-Лейбница (Определенный интеграл от функции по отрезку: интегральная сумма, определение определённого интеграла, его основные свойства, вычисление по формуле Ньютона-Лейбница);

Тема 6.2 Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле (Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.);

Тема 6.3 Несобственные интегралы (Несобственные интегралы первого рода, условия их сходимости. Несобственные интегралы второго рода, условия их сходимости);

Тема 6.4 Приложения определенного интеграла (Применение определенного интеграла к решениям геометрических задач. Приложения определенного интеграла к задачам механики и физики);

Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения (Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решений. Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Комплексные числа и действия над ними. Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и задач для них);

Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными (Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка.);

Тема 7.2 Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли (Однородные дифференциальные уравнения

первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнение Бернулли);

Тема 7.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающих понижение порядка (Дифференциальные уравнения второго порядка и задача Коши для них. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка);

Тема 7.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнений n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами);

Тема 7.5 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнений n-го порядка. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами по виду правой части уравнения; решение методом вариации произвольных постоянных).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Тема 1.1. | Определители, их свойства и вычисление | 2 | |
| Тема 1.2. | Матрицы и действия над ними | 2 | |
| Тема 1.3. | Векторное и евклидово пространства | 4 | |
| Тема 2.1. | Прямая на плоскости | 2 | |
| Тема 2.2. | Плоскость и прямая в пространстве | 2 | |
| Тема 2.3. | Кривые и поверхности второго порядка | 4 | |
| Тема 3.1. | Непрерывность функции одной переменной | 2 | |
| Тема 3.2. | Производная и дифференциал функции одной переменной | 4 | |
| Тема 3.3. | Экстремум функции одной переменной | 2 | |
| Тема 4.1. | Функция нескольких переменных | 4 | |
| Тема 4.2. | Экстремум функции двух | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | переменных | | |
| Тема 4.3. | Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных | 2 | |
| Тема 5.1. | Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования | 4 | |
| Тема 5.2. | Интегрирование дробно-рациональных функций | 2 | |
| Тема 5.3. | Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций | 2 | |
| Тема 6.1. | Определенный интеграл. Свойства интеграла. Формула Ньютона-Лейбница | 2 | |
| Тема 6.2. | Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле | 2 | |
| Тема 6.3. | Несобственные интегралы | 2 | |
| Тема 6.4. | Приложения определенного интеграла | 4 | |
| Тема 7.1. | Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными | 2 | |
| Тема 7.2. | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли | 4 | |
| Тема 7.3. | Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка | 2 | |
| Тема 7.4. | Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 2 | |
| Тема 7.5. | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 4 | |
| **Итого:** | | **64** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | всего | в форме практической подготовки |
| Тема 1.1. | Определители, их свойства и вычисление | 2 | |
| Тема 1.2. | Матрицы и действия над ними | 2 | |
| Тема 1.3. | Векторное и евклидово пространства | 4 | |
| Тема 2.1. | Прямая на плоскости | 2 | |
| Тема 2.2. | Плоскость и прямая в пространстве | 2 | |
| Тема 2.3. | Кривые и поверхности второго порядка | 4 | |
| Тема 3.1. | Непрерывность функции одной переменной | 2 | |
| Тема 3.2. | Производная и дифференциал функции одной переменной | 2 | |
| Тема 3.3. | Экстремум функции одной переменной | 4 | |
| Тема 4.1. | Функция нескольких переменных | 4 | |
| Тема 4.2. | Экстремум функции двух переменных | 2 | |
| Тема 4.3. | Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных | 2 | |
| Тема 5.1. | Определение и свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования | 4 | |
| Тема 5.2. | Интегрирование дробно-рациональных функций | 2 | |
| Тема 5.3. | Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций | 4 | |
| Тема 6.1. | Определенный интеграл. Свойства интеграла. Формула Ньютона-Лейбница | 2 | |
| Тема 6.2. | Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле | 2 | |
| Тема 6.3. | Несобственные интегралы | 2 | |
| Тема 6.4. | Приложения определенного интеграла | 4 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тема 7.1. | Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными | 2 | |
| Тема 7.2. | Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли | 2 | |
| Тема 7.3. | Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка | 2 | |
| Тема 7.4. | Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 2 | |
| Тема 7.5. | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 4 | |
| **Итого:** | | **64** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы лабораторных работ** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Темы курсовых работ (проектов)** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| **№ раздела / темы дисциплины** | **Виды самостоятельной работы** | **Трудоемкость, *академ.час*** | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 20 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 20 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 20 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 20 | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 34 | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 32 | |
| Раздел 7. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 32 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену (1 семестр)* | 36 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену (2 семестр)* | 18 | |
| **Итого:** | | **232** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|

| дисциплины | | |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 5. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 6. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 7. | ОПК-4 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Экзамен (1 семестр). | ОПК-4 | 1. Вопросы к экзамену;<br>2. Задачи к экзамену |
| Экзамен (2 семестр). | ОПК-4 | 1. Вопросы к экзамену;<br>2. Задачи к экзамену |

## 11 Входной контроль

Дисциплина «Математика», изучаемая в 1 семестре, не подразумевает проведение входного контроля и рассчитана на обучающегося 1 курса, поступившего в университет в соответствии с Правилами приема в СибГИУ.

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

**12.2 Описание оценочных средств**

**Шкалы оценивания (методики оценки)**

**12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся**

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 100% | не менее 50% | зачтено |
| 49% | – | не зачтено |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | 1,25 |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен (1 семестр); экзамен (2 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

## 13.2 Оценивание обучающегося на экзамене (1 семестр)

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

## 13.3 Оценивание обучающегося на экзамене (2 семестр)

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| отлично | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, |

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| | исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций. |
| хорошо | Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения. |
| удовлетворительно | Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| неудовлетворительно | Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. – URL: https://urait.ru/bcode/488662 (дата обращения: 23.04.2026);

2 Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. – URL: https://urait.ru/bcode/491294 (дата обращения: 23.04.2026);

3 Ильин, В. А.  Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07069-9. – URL: https://urait.ru/bcode/491295 (дата обращения: 23.04.2026);

4 Богомолов, Н. В.  Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07535-9. – URL: https://urait.ru/bcode/490684 (дата обращения: 23.04.2026);

5 Богомолов, Н. В.  Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07533-5. – URL: https://urait.ru/bcode/490686 (дата обращения: 23.04.2026);

6 Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие для втузов / В.П. Минорский. – 15-е изд. – Москва : Издательство физико-математической литературы, 2008. – 336 с. : ил.;

7 Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч. : Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко. – 7-е изд., испр. – Москва : Оникс, Мир и образование, 2009. – 368 с. : ил.;

8 Базайкина, О. Л. Математика : конспект лекций. Ч. 1 / О. Л. Базайкина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2019. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFiles.asp?lngSection=25&lngEdition=5979 (дата обращения: 23.04.2026);

9 Лактионов, С. А. Математика : конспект лекций : для обучающихся по всем направлениям подготовки при изучении дисциплины "Математика". Ч. 2 / С. А. Лактионов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2022. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=25&lngEdition=8504&lngFile=8300&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 23.04.2026).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для

авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Scilab;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

старший преподаватель Сараханова Елена Владимировна (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Заведующий научно-исследовательской лабораторией математического моделирования КГПИ КемГУ, д.т.н., профессор — В.О. Каледин

## Приложение

### 1 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам учебной дисциплины

**Устный опрос 1 семестр**

**Раздел 1 Векторная и линейная алгебра**

1 Вычисление и свойства определителей.

2 Операции над матрицами и их свойства.

3 Обратная матрица, условия её существования.

4 Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

5 Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

6 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

7 Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Норма вектора и его направляющие косинусы.

8 Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.

9 Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.

10 Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.

**Раздел 2 Аналитическая геометрия**

1 Задание декартовой системы координат на плоскости и в пространстве: цель и инструменты задания.

2 Задание полярной системы координат на плоскости. Связь между декартовыми и полярными координатами точки плоскости.

3 Виды уравнений прямой линии на плоскости.

4 Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми.

5 Виды уравнений плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей.

6 Виды уравнений прямой в пространстве.

7 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

8 Канонические формы уравнений окружности и эллипса в декартовых координатах на плоскости, параметры этих линий.

9 Канонические формы уравнений гиперболы в декартовых координатах на плоскости, их параметры.

10 Канонические формы уравнений параболы в декартовых координатах на плоскости, их параметры.

**Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

1 Определение функции одной переменной. Область определения и график функции одной переменной.

2 Числовая последовательность и её предел. Свойства пределов.

3 Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва функции, их классификация.

4 Производная функции в точке. Геометрический и механический смыслы производной функции в точке.

5 Производная функция от функции одной переменной. Таблица производных функций.

6 Основные правила дифференцирования функций (производная суммы, произведения, частного функций). Композиция функций (сложная функция). Производная композиции функций.

7 Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

8 Локальные экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.

9 Интервалы выпуклости функции и точки перегиба графика функции.

10 Общая схема исследования функции одной переменной и построения графика функции.

**Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

1 Определение функции двух переменных. График функции двух переменных.

2 Предел и непрерывность функции двух переменных в точке области; непрерывность функции в области.

3 Частные производные функции двух переменных. Правила нахождения частных производных.

4 Приращение и дифференциал функции двух переменных.

5 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие равенства смешанных частных производных второго порядка.

6 Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия экстремума.

7 Достаточные условия локального экстремума функции двух переменных.

8 Градиент функции двух переменных, его смысл; свойства градиента.

9 Производная функции двух переменных по заданному направлению.

10 Выражение производной функции двух переменных по заданному направлению через градиент функции двух переменных.

**Устный опрос 2 семестр**

**Раздел 5 Неопределенный интеграл**

1 Первообразная и неопределенный интеграл функции одной переменной.

2 Свойства неопределенного интеграла.

3 Таблица основных неопределенных интегралов.

4 Интегрирование с помощью внесения выражения под знак дифференциала.

5 Интегрирования функций с помощью замены переменной.

6 Сущность метода интегрирования по частям.

7 Интегрирование простейших рациональных дробей.

8 Интегрирование рациональных функций.

9 Интегрирование тригонометрические функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.

10 Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование биномиальных дифференциалов.

**Раздел 6 Определенный интеграл**

1 Конструкция определённого интеграла.

2 Геометрический и физический смыслы определенного интеграла.

3 Формула Ньютона-Лейбница вычисления определённого интеграла.

4 Основные свойства определённого интеграла.

5 Вычисление определенного интеграла с применением метода замены переменной.

6 Вычисление определенного интеграла с применением метода интегрирования по частям.

7 Применение определенного интеграла к вычислению геометрических величин (площадь плоской фигуры, объем тела вращения, длина отрезка кривой).

8 Применение определенного интеграла к вычислению физических величин (путь, работа силы).

9 Несобственные интегралы 1-го рода и их вычисление.

10 Несобственные интегралы 2-го рода и их вычисление.

**Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения**

1 Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ, порядок ОДУ, его решение, решения общее и частное, задача для ОДУ). Теорема Коши для ОДУ 1-го порядка и её геометрический смысл.

2 Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными, метод его решения.

3 Однородное дифференциальные уравнение первого порядка, метод его решения.

4 Линейное дифференциальное уравнение первого порядка, методы его решения. Уравнения Бернулли.

5 Дифференциальное уравнение второго порядка, его общее и частное решения. Задача Коши.

6 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Методы понижения порядка.

7 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: структура общего решения.

8 Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

9 Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

10 Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.

## 2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

### Раздел 1 Векторная и линейная алгебра

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

2. При каком значении $k$ определитель $\begin{vmatrix} 4 & 5\cdot k+3 \\ 2 & 9 \end{vmatrix}$ равен нулю?

3. Дан определитель $\begin{vmatrix} 2 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & -3 \end{vmatrix}$. Вычислить алгебраическое дополнение $A_{3,2}$ элемента определителя.

4. Дан определитель $\begin{vmatrix} 2 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & -3 \end{vmatrix}$. Вычислить $a_{2,1}+a_{1,3}+a_{3,2}$.

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

6. Определитель всегда равен нулю, если

1) элементы определителя на главной диагонали равны 0;

2) для всех $i, j$ выполняется равенство $a_{ij}=a_{ji}$;

3) две строки определителя пропорциональны;

4) элементы второй строки являются квадратами элементов первой строки.

7. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}-1 & 2\\ 2 & -4\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}2 & -3\\ 2 & 1\end{pmatrix}$, тогда $A\cdot B$ равно

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\begin{pmatrix}2 & 5\\ -4 & -10\end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix}2 & 5\\ -4 & -2\end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix}6 & 5\\ 4 & -2\end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix}2 & 5\\ -2 & -10\end{pmatrix}$ |

8. Дана матрица $A=\begin{pmatrix}1 & 0\\ -4 & 1\end{pmatrix}$. Тогда обратная к ней матрица равна

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\begin{pmatrix}1 & -1\\ 1 & 1\end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix}1 & 0\\ 4 & 1\end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix}1 & 0\\ -4 & 1\end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix}1 & -4\\ 0 & 1\end{pmatrix}$ |

9. Дана матрица $A=\begin{pmatrix}0 & 0{,}25\\ 2 & 3\end{pmatrix}$. Вычислить определитель матрицы $A^{-1}$.

10. Если определитель квадратной матрицы равен 0, то матрица называется

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| нулевой | матрицей ранга 0 | нулевой | неопределенной |

11. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 1\\ -1 & 0\\ 2 & 3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-1 & 2 & 1\\ 3 & -1 & 3\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-2 & 3\\ 4 & 6\end{pmatrix}$. Указать, какое выражение для этих матриц можно вычислить.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $A\cdot B-C$ | $A\cdot C-B$ | $B\cdot A+C$ | $C\cdot A+B$ |

12. Вычислить $2x+3y$, если $(x,y)$ решение системы $\begin{cases}6x-y=13,\\ -2x+3y=-1.\end{cases}$

13. Найти решение $(x,y,z)$ системы $\begin{cases}6x-y=9,\\ -2x+3y=5.\end{cases}$

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(2;-3)$ | $(3;1)$ | $(2;3)$ | $(2;2)$ |

14. Найти решение $(x,y,z)$ системы $\begin{cases}6x+y-2z=9,\\ x+2y+z=6,\\ 2x+3y+z=9.\end{cases}$

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(2;0;1)$ | $(2;1;1)$ | $(1;-2;1)$ | $(2;1;2)$ |

15. Вычислить $x+y+z$, если $(x,y,z)$ решение системы $\begin{cases}6x+y+z=-3,\\ x+2y-z=2,\\ x-y+z=-2.\end{cases}$

16. Какая система уравнений несовместна?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|

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

17. Какая система уравнений совместная и неопределенная?

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

18. Найти квадрат длины вектора $\vec{c}=3\vec{a}-2\vec{b}$, если $\vec{a}=(1;3;-2)$ и $\vec{b}=(-1;2;-5)$.

19. Найти вектор перпендикулярный векторам $\vec{a}=(5;-3;1)$ и $\vec{b}=(-1;2;4)$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| (10;19;13) | $(-24;-21;13)$ | $(15;-21;1)$ | (24;21;−7) |

20. Вычислить смешанное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ и $\vec{N}$, если $\vec{N}=(1;0;0)$, $A(1;3;0)$, $B(2;5;2)$, $C(6;11;9)$.

## Раздел 2 Аналитическая геометрия

1. Прямые $x=8$, $y=-4$ пересекают прямую $x+5y+37=0$ в точках А и В соответственно. Найти длину вектора $\overrightarrow{AB}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\sqrt{13}$ | $\sqrt{26}$ | $\sqrt{29}$ | $\sqrt{12}$ |

2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(2;-3)$ перпендикулярно вектору $\overrightarrow{AB}=3\vec{i}-2\vec{j}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| 3x-2y-13=0 | 3x-2y-12=0 | 3x+2y+12=0 | 3x+2y+2=0 |

3. Чему равен угловой коэффициент прямой $6x-3y+8=0$?

4. Какие отрезки отсекает прямая $5x-3y-15=0$ на координатных осях OX и OY?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| -3 и -5 | 3 и 5 | 3 и -5 | -5 и -3 |

5.Указать общее уравнение прямой на плоскости.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $3x+7y=1$ | $3x-7y-8=0$ | $y=-8x+5$ | $\frac{x}{5}+\frac{y}{6}=1$ |

6.Указать уравнение прямой с угловым коэффициентом.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\frac{x}{5}+\frac{y}{6}=1$ | $5x-7y=1$ | $5x-3y-15=0$ | $y=-8x+5$ |

7.Указать уравнение прямой в отрезках.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| $3x+7y-8=0$ | $8x+y=2$ | $y=16-8x$ | $\frac{x}{2}+\frac{y}{5}=1$ |

8. Чему равен отрезок, отсекаемый прямой $2x-3y-12=0$ на оси ординат?

9. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(-2;5)$ и $B(1;6)$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\frac{x+2}{3}=\frac{y-5}{1}$ | $\frac{x+2}{1}=\frac{y-5}{6}$ | $\frac{x+4}{5}=\frac{y-5}{1}$ | $\frac{x+3}{4}=\frac{y-5}{1}$ |

10. Прямая проходит через точки $A(1;-5)$ и $B(7;6)$. Найти ординату точки прямой, имеющей абсциссу 55.

11. Найти сумму абсциссы и ординаты точки пересечения прямых плоскости $6x-y-13=0$ и $-2x+3y+1=0$.

12. Указать уравнение прямой, параллельной прямой $y=\frac{9-5x}{6}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| 5x+6y+6=0 | 6x+5y-6=0 | 5x-6y-66=0 | 6x-5y-6=0 |

13. Чему равен направляющий вектор прямой $\frac{x-2}{2}=\frac{1-y}{1}=\frac{z+3}{2}$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(2;-1;2)$ | $(2;1;-3)$ | $(2;1;3)$ | $(2;1;2)$ |

14. Найти расстояние от точки $M(3;-3;0)$ до плоскости $3x-4z+5=0$.

15. Найти радиус окружности $x^2-4x+y^2-12y+31=0$.

16. Найти большую полуось эллипса $x^2+6x+9y^2+18y+17=0$.

17. Указать уравнение одной из асимптот гиперболы $\frac{x^2}{3}-\frac{y^2}{6}=1$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y=\frac{\sqrt{2}}{2}x$ | $y=\sqrt{2}x$ | $y=-\frac{1}{2}x$ | $y=3x$ |

18. Указать, какую поверхность в пространстве определяет уравнение $x^2+\frac{y^2}{4}-\frac{z^2}{16}=0$

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| сфера | конус | эллипсоид | однополостный гиперболоид |

19. Указать, какую поверхность в пространстве определяет уравнение $\frac{y^2}{4}-\frac{z^2}{16}=1$

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| эллиптический цилиндр | конус | гиперболический цилиндр | однополостный гиперболоид |

20. Указать, какую поверхность в пространстве определяет уравнение $\frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{16} = x$

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| эллиптический параболоид | конус | гиперболический параболоид | однополостный гиперболоид |

## Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Найти область определения функции $f(x) = \arccos(2x + 3)$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(-2;-1)$ | $[-2;-1]$ | $[-1;1]$ | $(-\infty;+\infty)$ |

2. Найти область значений функции $f(x) = 2 \cdot \cos(2x - 1) + 1$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $[-1;3]$ | $[2;3]$ | $(1;2]$ | $(-\infty;+\infty)$ |

3. Найти образ отрезка $[1;2]$ при отображении $f(x) = 2x + 3$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $[4;5]$ | $[5;6]$ | $[5;7]$ | $[2;3]$ |

4. Найти прообраз отрезка $[5;8]$ при отображении $f(x) = 3x - 1$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $[2;3]$ | $[1;3]$ | $[-1;2]$ | $[2;4]$ |

5. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^2 + 6x - 7}{x^2 - 1}$.

6. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{\sqrt{3 + x^2} + x}{x}$.

7. Вычислить односторонний предел $\lim\limits_{x\to 1+0} f(x)$ функции

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 2x, \text{ если } x < 1 \\ 5 - 2x, \text{ если } x > 1 \end{cases}$$

8. Указать число асимптот графика функции $f(x) = \frac{x - 1}{4x - x^3 + 3x^2}$.

9. Найти точку пересечения асимптот графика функции $f(x) = \frac{5 - 2x}{x - 1}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(2;1)$ | $(-1;2)$ | $(-2;1)$ | $(1;-2)$ |

10. Найти производную функции $y = 5 + 3x^5 - \sqrt{x}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $5 + 15x^4 - \frac{1}{2\sqrt{x}}$ | $15x^4 - \frac{1}{2\sqrt{x}}$ | $5x^4 - \frac{1}{2\sqrt{x}}$ | $15x^4 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ |

11. Вычислить значение производной $f'(0)$ функции $f(x) = (2x^2 - 3x + 5) \cdot e^x$.

12. Найти производную функции $y = \sqrt{1 + lnx}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\frac{1}{x\cdot\sqrt{1+lnx}}$ | $\frac{1}{2\sqrt{1+\frac{1}{x}}}$ | $-\frac{1}{x\cdot\sqrt{1+lnx}}$ | $\frac{1}{2x\cdot\sqrt{1+lnx}}$ |

13. Вычислить значение производной $f'\left(\frac{7\pi}{3}\right)$ функции $f(x)=(2x+1)\cdot sin(3x)$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $-1-\frac{\pi}{3}$ | $-1+\frac{2\pi}{3}$ | $1-\frac{2\pi}{3}$ | $-3-14\pi$ |

14. Вычислить наименьшее значение функции $f(x)=2x^3-3x^2+3$ на отрезке $[0;2]$.

15. Составить уравнение касательной в точке графика $y=\frac{3x+2}{x}$ при $x=1$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y=2x+4$ | $y=2x+6$ | $y=7-2x$ | $y=3-2x$ |

16. Составить уравнение касательной к графику $y=x^2+3x+2$, которая параллельна прямой $x+y-2=0$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $x+2y=1$ | $x+y+2=0$ | $y=1-2x$ | $2x+y-3=0$ |

17. На каком промежутке функция $f(x)=3x^3-9x+2$ является убывающей?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(1;3)$ | $(-2;0)$ | $(0;1)$ | $(-1;2)$ |

18. На каком промежутке функция $f(x)=3x^3-9x+2$ является возрастающей?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $(-1;1)$ | $(0;2)$ | $(-3;1)$ | $(-3;-1)$ |

19. Указать абсциссу точки перегиба графика функции $f(x)=(3x+5)\cdot e^x$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $-\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | $-\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{2}$ |

20. Найти дифференциал функции $f(x)=2(x+2)^3$ при $x=3$ и $\Delta x=0{,}02$.

## Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. По какой формуле находится частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ неявной функции двух переменных $z=z(x,y)$, заданной уравнением $F(x,y,z)=0$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\frac{\partial z}{\partial x}=-\frac{\partial F}{\partial x}$ | $\frac{\partial z}{\partial x}=-\frac{\frac{\partial F}{\partial x}}{\frac{\partial F}{\partial z}}$ | $\frac{\partial z}{\partial x}=-\frac{\frac{\partial F}{\partial z}}{\frac{\partial F}{\partial x}}$ | $\frac{\partial z}{\partial x}=-\frac{\partial F}{\partial z}\cdot\frac{\partial F}{\partial x}$ |

2. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z=\frac{9xy}{x+y}$ в точке $M(1;2)$.

3. Найти частную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = x^2y^2 + 2xy$ в точке $M(1;2)$.

4. Найти значение частной производной $\frac{\partial z}{\partial y}$ неявно заданной функции $2xy - 2z - z^2 - 2yz - 4xz = -7$ в точке $M(1;2;1)$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $0$ | 1 | -12 | $2$ |

5. Найти значение частной производной $\frac{\partial z}{\partial x}$ неявно заданной функции $6x^2 + 2xy - 6y + 2z^2 + 6yz - 4z - 82 = 0$ в точке $M(3;5;1)$. В ответе указать значение производной с точностью до 0,01.

6. Дифференциал первого порядка функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M(3;4)$ равен

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $dz = \frac{3}{5}dx + \frac{4}{5}dy$ | $dz = 5dx + 5dy$ | $dz = 3dx + 4dy$ | $dz = \frac{7}{5}dx + \frac{7}{5}dy$ |

7. Вычислить приращение $\Delta u$ функции $u = -3xy - 4x^2 - y^2$ в точке $M(1;2)$, если $\Delta x = 1$, $\Delta y = -3$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $3$ | 11 | -9 | $5$ |

8. Найти дифференциал первого порядка функции $z = 10(x + y)^3$ при переходе из точки $(1;\ 2)$ в точку $(1{,}2;\ 1{,}7)$.

9. Найти точку, в которой касательная плоскость к поверхности $z = 7x^2 + 6y^2 + 5xy - 26x - 37y + 64$ параллельна плоскости функции $3x + 4y - z - 35 = 0$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $M(-3;1)$ | $M(3;-1)$ | $M(-1;3)$ | $M(3;1)$ |

10. Указать уравнение касательной плоскости к поверхности $z = 2x^2 + y^2 - 10xy - x - y + 3$ в точке *M*(1;1).

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| *7x-9y-z+10=0* | *7x+9y+z-10=0* | *7x-9y+z-10=0* | *7x+9y-z+10=0* |

11. Вычислить предел функции двух переменных $\lim\limits_{\substack{x\to -2\\ y\to 1}} \frac{x^2 + 2xy}{x^2 - 2xy - 8y^2}$.

В ответе указать значение предела с точностью до 0,01.

12. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$ сложной функции $z(u(xy),v(x,y))$ $z = 8u^2 + 4uv + 8v^2$, $u = 8x - 6y$, $v = 8xy$ в точке *M*(-1;2). В ответе указать значение производной с точностью до 0,01.

13. Дан радиус-вектор движущейся в пространстве точки $\overrightarrow{R(t)} = t^3 \cdot \vec{i} + t^2 \cdot \vec{j} + t \cdot \vec{k}$. Вычислить ускорение точки в момент времени $t = -1$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| $-6\vec{i}+2\vec{j}$ | $6\vec{i}+2\vec{j}+\vec{k}$ | $2\vec{i}+2\vec{j}$ | $\vec{i}+\vec{j}+\vec{k}$ |

14. Градиент функции $z=\sqrt{x^2+y^2}$ в точке $M(3;4)$ равен

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $3\vec{i}+4\vec{j}$ | $\frac{3}{5}\vec{i}+\frac{4}{5}\vec{j}$ | $\frac{3}{5}\vec{i}-\frac{4}{5}\vec{j}$ | $4\vec{i}+3\vec{j}$ |

15. Найти производную функции $z=5\sqrt{x^2+y^2}$ в точке $M(3;4)$ в направлении вектора $\vec{a}=(-3;4)$.

16. В точке максимума функции двух переменных градиент

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | равен нулю |
| Ответ 2 | достигает максимальной длины |
| Ответ 3 | не равен нулю и параллелен оси Oz |
| Ответ 4 | может быть произвольным вектором |

17. Стационарной точкой функции $z=x^2+xy-3x-y$ является точка

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $M(1;1)$ | $M(-1;-1)$ | $M(0;0)$ | $M(-1;1)$ |

18. Найти условный минимум функции $z=x^2+y^2$ при условии $x+y=2$.

19. Найти наименьшее значение функции $z=x^2+2y^2+2xy-8x-2y$ в квадрате $0\le x,y\le 1$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| -3 | -7 | -5 | -4 |

20. Найти наибольшее значение функции $z=5x^2+y^2-5x$ в круге $x^2+y^2\le 25$. В ответе указать значение с точностью до 0,01.

## Раздел 5 Неопределенный интеграл

1. Первообразной для функции $f(x)$ называется такая функция $F(x)$, что

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $F(x)=f'(x)$ | $\lvert F(x)\rvert=f(x)$ | $\sqrt{F(x)}=f(x)$ | $F'(x)=f(x)$ |

2. Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | любая первообразная этой функции |
| Ответ 2 | множество всех первообразных этой функции |
| Ответ 3 | произвольная постоянная |
| Ответ 4 | множество всех постоянных функций |

3. Какое из свойств не выполняется для неопределенного интеграла

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | интеграл от суммы функций равен сумме интегралов от каждой функции |
| Ответ 2 | интеграл от произведения функций равен произведению интегралов от каждой функции |
| Ответ 3 | постоянный множитель можно выносить за знак неопределенного интеграла |
| Ответ 4 | производная от интеграла равна подынтегральной функции |

4. К какому интегралу следует применить метод интегрирования по частям?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\int sin\,2x\,dx$ | $\int sin\,2x \cdot cos2xdx$ | $\int x\,sin\,2x\,dx$ | $\int \frac{sin\,2x}{cos2x}dx$ |

5. Какой из интегралов можно найти с помощью правила линейной замены?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int arctgxdx$ | $\int \cos(3x+1)\,dx$ | $\int \frac{dx}{x(x+1)}$ | $\int \frac{x}{1+\sqrt{x}}dx$ |

6. Какой из интегралов можно вычислить внесением под знак дифференциала?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int \frac{arctgx}{1+x^2}dx$ | $\int \cos^2 x\,dx$ | $\int \frac{dx}{x(x+1)}$ | $\int \frac{x}{1+\sqrt{x}}dx$ |

7. Какой из интегралов является интегралом от рациональной дроби?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int \frac{arctgx}{1+x^2}dx$ | $\int \frac{1+x^2}{1-\sqrt{x}}dx$ | $\int \frac{dx}{x^2+2x-3}$ | $\int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}dx$ |

8. Какая тригонометрическая подстановка называется универсальной?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $sinx = t$ | $tgx = t$ | $cosx = t$ | $tg\frac{x}{2} = t$ |

9. Какая подстановка рационализирует интеграл $\int \frac{dx}{\sin x + \cos x}$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $sinx = t$ | $tgx = t$ | $cosx = t$ | $tg\frac{x}{2} = t$ |

10. Какой из интегралов нельзя привести к интегралу от рациональной функции?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int \frac{x}{\sqrt[3]{1+x^2}}dx$ | $\int x \cdot \sqrt[3]{1+\sqrt{x}}dx$ | $\int \sqrt{x} \cdot \sqrt[4]{1+x^2}dx$ | $\int \sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{1+x^2}dx$ |

11. Проинтегрировать $\int \frac{2x^3+3}{x^2}dx$ и вычислить значение при $x = 1$ и $C = 5$.

12. Проинтегрировать $\int (2x^2 - 5x + 3) \cdot e^x dx$ и вычислить значение при $x = 0$ и $C = 2$.

13. Проинтегрировать $\int (x^2 - 3x + 1) cosxdx$ и вычислить значение при $x = 0$ и $C = 7$.

14. Проинтегрировать $\int \frac{9-2x}{x+3}dx$ и вычислить значение при $x = -2$ и $C = 11$.

15. Многочленом какой степени является целая часть для неправильной дроби $\frac{3x^5+2x-1}{x^2-5x+4}$?

16. Проинтегрировать $\int \frac{12\sin x}{\cos^5 x}dx$ и вычислить значение при $x=0$ и $C=13$.

17. Проинтегрировать $\int (3-\frac{x}{2})^5 dx$ и вычислить значение при $x=-6$ и $C=4$.

18. Проинтегрировать $\int \frac{dx}{2+7x^2}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\frac{1}{\sqrt{2}} arctg \frac{7x}{\sqrt{2}} + C$ | $\frac{1}{\sqrt{7}} arctg \frac{x}{\sqrt{2}} + C$ | $\frac{1}{\sqrt{14}} arctg \frac{\sqrt{7}x}{\sqrt{2}} + C$ | $\frac{1}{\sqrt{7}} arctg \frac{\sqrt{7}x}{\sqrt{2}} + C$ |

19. Проинтегрировать $\int \frac{dx}{\sqrt{1-3x^2}}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $arcsin(\sqrt{3}\cdot x) + C$ | $\frac{1}{\sqrt{3}} arcsin(\sqrt{3}\cdot x) + C$ | $arcsin(3\cdot x) + C$ | $\frac{1}{3} arcsin(3\cdot x) + C$ |

20. Проинтегрировать $\int \frac{1}{x\cdot \ln^2 x}dx$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $-\frac{1}{\ln^2 x} + C$ | $-ln\lvert lnx\rvert + C$ | $ln\lvert lnx\rvert + C$ | $-\frac{1}{lnx} + C$ |

## Раздел 6 Определенный интеграл

1. Геометрический смысл определенного интеграла $\int_a^b f(x)dy,\ f(x)\geq 0$ это

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | объем куба с ребром $a=f(x)$ |
| Ответ 2 | площадь круга с радиусом $r=f(x)$ |
| Ответ 3 | площадь сферы радиуса $r=f(x)$ |
| Ответ 4 | площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $f(x)$ |

2. Значением определенного интеграла от непрерывной функции одной переменной на отрезке является

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | число |
| Ответ 2 | вектор |
| Ответ 3 | функция |
| Ответ 4 | производная функции |

3. Вычислить интеграл $\int_1^2 \frac{\left(3-4\sqrt{x}\right)^2-9}{x^2\cdot\sqrt{x}}dx$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $20-16\sqrt{2}$ | $20-15\sqrt{2}$ | $20-14\sqrt{2}$ | $20-13\sqrt{2}$ |

4. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/2}(2x+1)\sin x dx$. В ответе указать полученное значение с точностью 0,01.

5. Указать наибольший корень $x$ уравнения $\int_0^x (5y-3)dy = 4$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $-\frac{4}{5}$ | $-\frac{2}{5}$ | 2 | -2 |

6. В каком интеграле правильно выполнено интегрирование по частям?

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | $\int_a^b x^2\cos 2x dx = \frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\|_{x=a}^{x=b} - \frac{1}{2}\int_a^b x^2\sin 2x dx$ |
| Ответ 2 | $\int_a^b x^2\cos 2x dx = \frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\|_{x=a}^{x=b} + \frac{1}{4}\int_a^b x\sin 2x dx$ |
| Ответ 3 | $\int_a^b x^2\cos 2x dx = \frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\|_{x=a}^{x=b} - \int_a^b x\cos 2x dx$ |
| Ответ 4 | $\int_a^b x^2\cos 2x dx = \frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\|_{x=a}^{x=b} - \int_a^b x\sin 2x dx$ |

7. Выполнить замену $y = \sqrt{1+2x}$ в интеграле $\int_1^4 \frac{\sqrt{1+2x}}{4x-1}dx$

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int_{\sqrt{3}}^3 \frac{y^2}{2y^2-3}dy$ | $\int_{\sqrt{3}}^3 \frac{y}{2y^2-5}dy$ | $\int_{\sqrt{3}}^3 \frac{y^2}{2y^2-6}dy$ | $\int_1^4 \frac{y^2}{2y^2-3}dy$ |

8. В каком интеграле правильно проведена замена переменной?

| | |
|---|---|
| Ответ 1 | $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x}} = \lvert 1+x=t^2\rvert = \int_0^1 \frac{dt}{t}$ |
| Ответ 2 | $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x}} = \lvert 1+x=t^2\rvert = 2\int_0^1 \frac{dt}{t}$ |
| Ответ 3 | $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x}} = \lvert x=t^2-1\rvert = 2\int_1^2 \frac{dt}{t}$ |
| Ответ 4 | $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x}} = \lvert x=t^2-1\rvert = 2\int_1^{\sqrt{2}} \frac{dt}{t}$ |

9. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{3x-4\sqrt{x}}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $2ln\frac{2}{5}$ | $\frac{2}{3}ln4$ | $-\frac{2}{3}ln5$ | $-\frac{2}{3}ln4$ |

10. Какой из интегралов является несобственным интегралом первого рода?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\int_{-4}^{4} \frac{dx}{1+x^2}$. | $\int_{-4}^{0} \frac{dx}{1+x^2}$. | $\int_{4}^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$. | $\int_{0}^{4} \frac{dx}{1-x^2}$. |

11. Вычислить несобственный интеграл $\int_{-1}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+12x+61}$. В ответе указать полученное значение с точностью 0,01.

12. Какой из интегралов является несобственным интегралом второго рода?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int_{-4}^{4} \frac{dx}{1+x^2}$. | $\int_{-4}^{0} \frac{dx}{1+x^2}$. | $\int_{4}^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$. | $\int_{0}^{4} \frac{dx}{1-x^2}$. |

13. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y=2-x^2$, $y=1$, $x=0\,(x\le 0)$, определяется интегралом

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\int_{-1}^{0}\left(x^2-1\right)dx$ | $\int_{-1}^{0}\left(1-x^2\right)dx$ | $\int_{-1}^{1}\left(2-x^2\right)dx$ | $\int_{-1}^{0}\left(x^2+1\right)dx$ |

14. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y=-\frac{1}{4}x^2+1,\ 4y+x=2$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\sqrt{3}$ | $\frac{9}{8}$ | 7 | $\frac{5}{2}$ |

15. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y=4+e^x$, $y=2x-x^2$, $x=0$, $x=2$. В ответе указать значение площади с точностью 0,01.

16. Найти среднее значение функции $y=x^2+2x-2$ на отрезке $[0;2]$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $-\frac{2}{3}$ | $\frac{4}{3}$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |

17. Найти среднее значение функции $y=3x^2+3$ на отрезке $[1;3]$.

18. Параболический сегмент высотой h=11 и хордой a=8 вращается вокруг хорды. Определите объем полученной фигуры. В ответе записать значение объема с точностью 0,01.

19. Материальная точка единичной массы переместилась по оси *Ox* из положения $x=3$ в положение $x=5$. Чему равна работа силы $F(x)=1+x$ на этом перемещении?

20. Тело начинает движение со скоростью $v=t^2+1$. Какой путь пройдет тело за время от $t=0$ до $t=3$?

## Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Какая из функций является решением дифференциального уравнения $3x \cdot y' = 5y$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y = \sqrt[5]{x^3}$ | $y = x^3 + x^5$ | $y = \sqrt{x^5}$ | $y = \sqrt[3]{x^5}$ |

2. Чему равно общее решение уравнения $2 \cdot y' = 7y$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y = e^{\frac{7}{2}x}$ | $y = C \cdot e^{\frac{x}{7}}$ | $y = 2 \cdot e^{7x} + C$ | $y = C \cdot e^{\frac{7}{2}x}$ |

3. Чему равно решение задачи Коши $y' - 4x = 3,\ y(1) = 3$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y = 2x^2 - 2x + 3$ | $y = 2x^2 + x$ | $y = 2x^2 + 3x + 2$ | $y = 2x^2 + 3x - 2$ |

4. Чему равно общее решение уравнения $2x \cdot y' = 7y$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y = C \cdot x^{-\frac{2}{7}}$ | $y = C \cdot x^7$ | $y = C \cdot x^{\frac{2}{7}}$ | $y = C \cdot x^{\frac{7}{2}}$ |

5. Указать задачу Коши.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y' = y, y(0) = 1$ | $y' = x + 1, y'(1) = 0$ | $xy' = y, y(x) = 1$ | $y' = 3, y(1) = \sqrt{x}$ |

6. В какой точке нарушаются условия теоремы существования и единственности решения задачи Коши для уравнения $y' = \frac{3x + 2y}{3x - 9y}$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| (9;3) | (2;3) | (3;2) | $(9; -3)$ |

7. Решить задачу Коши $y' + \frac{1}{x^2} = 5, y(1) = 4$. Определить значение решения в точке $x = 2$.

8. Решить задачу Коши $y' + 2y = 2, y(0) = 4$. Определить значение решения в точке $x = ln\frac{1}{2}$.

9. К какому уравнению следует применить замену $z = \frac{y}{x}$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y \cdot y' = x^2 + y$ | $x \cdot y' = \frac{y}{x}$ | $x \cdot y' = \frac{x - y}{x + y}$ | $x \cdot y' = \frac{y}{x} \cdot y$ |

10. К какому уравнению следует применить замену $y = u \cdot v$?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y \cdot y' = x^2 + y$ | $x \cdot y' = \frac{x - 2y}{x + y}$ | $x^2 - \frac{y'}{x} = y \cdot e^x$ | $y' = \frac{y}{x} \cdot y$ |

11. Указать дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y' = \frac{x^2 + y}{\sqrt{x}}$ | $\frac{2y + 1}{3x - 2} = x \cdot y'$ | $\frac{x \cdot y'}{y + x} = 1$ | $y' = \frac{1 + y}{x + y}$ |

12. Указать однородное дифференциальное уравнение первого порядка.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $\frac{x}{y}\cdot y' = \frac{x-y}{x+y}$ | $x\cdot y' = \frac{x-2y}{x+y}$ | $y' = \frac{x+y}{y^2}$ | $\frac{x}{y}\cdot y' = y$ |

13. Указать уравнение, которое имеет вид $P(x)\cdot y' + Q(x)\cdot y = R(x)$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y' + \sqrt{x}\cdot y = x$ | $x\cdot y' + y^2 = 3$ | $y\cdot y' - x\cdot y = x^2$ | $y\cdot y' = x + y$ |

14. Указать решение дифференциального уравнения $y' + y\cdot tgx = \frac{1}{cosx}$.

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $y = \sin x$ | $y = lnx$ | $y = tgx$ | $y = e^x$ |

15. Дифференциальное уравнение $y'' + 5y' + 6y = 0$ имеет общее решение $y = C_1\cdot e^{-2x} + C_2\cdot e^{-3x}$. Найти $C_1$, если $y(0) = 2, y'(0) = -7$.

16. Дифференциальное уравнение $y'' - y' - 6y = 0$ имеет частное решение $y = -e^{-2x} + 2e^{3x}$. Найти $y'(0)$.

17. Найти больший корень характеристического уравнения для уравнения $y'' + 2y' - 3y = x^2$.

18. Какая функция является специальной правой частью линейного уравнения?

| Ответ 1 | Ответ 2 | Ответ 3 | Ответ 4 |
|---|---|---|---|
| $x^{-2} + 1$ | $\frac{cosx}{e^x}$ | $2\cdot cos\sqrt{x}$ | $2 + 3\cdot lnx$ |

19. Определить порядок дифференциального уравнения $7y^{III} + y^{I} - 3y = x^5$.

20. Сколько произвольных постоянных содержит общее решение дифференциального уравнения $y^{VI} + 5y^{II} + 6y = (x-6)\cdot e^{2x}$?

## 3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примеры заданий для практических работ по темам дисциплины

### Раздел 1 Векторная и линейная алгебра

1) Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 6 & -6 & -9 \\ 4 & 6 & 5 \\ -2 & -7 & 1 \end{vmatrix}$, используя его свойства.

2) Найти решение СЛАУ с помощью обратной матрицы $\begin{cases} 3x - 2y = 1, \\ 4x + 6y = 3. \end{cases}$

3) Определить площадь треугольника с вершинами в точках $A(1;1;1)$, $B(2;3;4)$ и $C(4;3;2)$. Построить треугольник.

**Раздел 2 Аналитическая геометрия**

1) Найти уравнение высоты, проведенной из вершины А в треугольнике с вершинами в точках $A(1;1)$, $B(5;2)$ и $C(3;6)$.

2) Найти точку пересечения прямой $\frac{x-3}{-1}=\frac{y+2}{4}=\frac{z-5}{6}$ и плоскости $2x-5y+3z-7=0$.

3) Найти уравнение прямой, проходящей через центры окружностей $x^2+y^2-6x-8y+16=0$ и $x^2+y^2+10x+4y+13=0$.

**Раздел 3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

1) Вычислить предел $\lim\limits_{x\to-2}\frac{x^3+8}{2x^2+3x-2}$.

2) Найти производную функции $y=\ln\left(x^4+5x\right)$.

3) Построить график функции $y=f(x)=\frac{x^3+4}{x^2}$, сделав полное исследование.

**Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

1) Вычислить дифференциал $dz$ функции $z=x^2+2y^2-4x+6y$ в точке $M(2;1)$, если $\Delta x=0{,}1$, $\Delta y=-0{,}2$.

2) Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z=x^2+2xy-3y^2+y$ в замкнутой области, ограниченной линиями $x=0,\ y=0,\ x+y=1$.

3) Найти градиент функции $u=x^2+2y^2-4x+6y-5z$ в точке M(-1;1;0).

**Раздел 5 Неопределенный интеграл**

1) Вычислить интеграл $\int(2x-1)\cdot e^{3x}dx$.

2) Вычислить интеграл $\int\frac{x^2-8}{x^3+1}dx$.

3) Вычислить интеграл $\int\sqrt{6x-x^2-8}dx$.

**Раздел 6 Определенный интеграл**

1) Вычислить определенный интеграл $\int\limits_0^1\frac{dx}{\sqrt{x^2+2x+2}}$.

2) Вычислить несобственный интеграл $\int_0^2 \frac{dx}{x^2-4x+3}$ или установить его расходимость.

3) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^4$, $y=x$, $x=0$, $x=2$.

### Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения

1) Найти частное решение дифференциального уравнения $y'=\frac{1+y^2}{1+x^2}$, $y(0)=1$.

2) Решить дифференциальное уравнение $yy''+y-y'^2=0$.

3) Найти частное решение дифференциального уравнения $y''+4y'+29y=0$, $y(0)=0$, $y'(0)=15$.

## 4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену (1 семестр)

1 Понятие определителя. Вычисление определителей 1,2 и 3-го порядка. Понятия алгебраического дополнения и минора, разложение определителя. Свойства определителей.
2 Правило Крамара решения систем линейных уравнений.
3 Понятие матрицы, виды матриц. Операции над матрицами.
4 Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
5 Ранг матрицы. Базисный минор. Методы нахождения ранга матицы.
6 Решение систем линейных уравнений, основные понятия. Условие совместности системы линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Условия существования нетривиальных решений
7 Решение систем линейных уравнений, базисные и свободные неизвестные. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
8 Элементы векторной алгебры, основные понятия.
9 Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Механическое приложение скалярного произведения векторов.
10 Векторное произведение векторов, его геометрический смысл. Свойства векторного произведения векторов. Формула для вычисления векторного произведения. Механическое приложение векторного произведения.
11 Смешанное произведение векторов, свойства, геометрический смысл. Компланарность векторов.

12 Понятие линии на плоскости. Полярная система координат. Линия первого порядка. Уравнение поверхности и линии в трёхмерном пространстве.
13 Общее уравнение прямой на плоскости. Понятия направляющего вектора прямой и вектора нормали. Параметрическое и каноническое уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
14 Уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом, геометрический смысл углового коэффициента прямой. Уравнение прямой в отрезках. Угол между прямыми на плоскости. Взаимное расположение прямых.
15 Нормальное уравнение прямой на плоскости. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду. Отклонение и расстояние от точки до прямой.
16 Общее уравнение плоскости в пространстве. Направляющие векторы плоскости и вектор нормали. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку при двух заданных направляющих векторах. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
17 Нормальное уравнение плоскости. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду. Расстояние от точки до плоскости.
18 Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями.
19 Прямая в трёхмерном пространстве. Виды уравнений прямой в пространстве.
20 Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости
21 Кривые 2-го порядка. Классификация. Окружность. Эллипс, его основные характеристики.
22 Гипербола, парабола, их основные характеристики.
23 Поверхности 2-го порядка, классификация.
24 Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.
25 Понятия бесконечно малой, бесконечно большой, ограниченной последовательностей, их свойства.
26 Предел функции в точке. Односторонние пределы. Условие существования предела функции в точке. Свойство функций, имеющих предел
27 Первый замечательный предел.
28 Второй замечательный предел.
29 Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Виды неопределённостей. Эквивалентные бесконечно малые функции.
30 Непрерывность функции одной переменной в точке. Условие непрерывности функции в точке. Непрерывность функции на множестве. Свойства непрерывных в точке функций. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва.

31 Теоремы Больцано-Коши, теоремы Вейерштрасса, их геометрический смысл.
32 Понятие производной функции одной переменной в точке. Односторонние производные. Условие существования производной в точке. Геометрический и механический смысл производной функции одной переменной.
33 Уравнение касательной и нормали к графику функции.
34 Правила дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций.
35 Производная сложной функции одной переменной. Логарифмическая производная.
36 Производная обратной функции, вычисление обратных тригонометрических функций.
37 Понятие дифференциала функции одной переменной. Связь дифференциала функции и её производной. Приближённые вычисления с помощью дифференциала. Геометрический смысл дифференциала.
38 Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
39 Основные теоремы о дифференцируемых функциях, их геометрический смысл.
40 Применение производных к вычислению предела функции. Правила Лопиталя.
41 Дифференцирование функции, заданной параметрически.
42 Формулы Тейлора для функции одной и нескольких переменных.
43 Понятия локального минимума и максимума функции одной переменной. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
44 Понятия выпуклости вверх и выпуклости вниз функции на интервале. Достаточное условие выпуклости функции. Точки перегиба. Достаточное условие существования перегиба функции. Стационарные и критические точки 2-го рода.
45 Асимптоты (вертикальные, горизонтальные и наклонные) функций
46 Функция нескольких переменных, её область определения. Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных.
47 Градиент функции нескольких переменных, его смысл. Производная функции по заданному направлению.
48 Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
49 Производная сложной и неявно заданной функции нескольких переменных.
50 Нахождение условного экстремума функции нескольких переменных с помощью функции Лагранжа.

**Вопросы к экзамену (2 семестр)**

1 Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2 Таблица основных неопределенных интегралов.
3 Основные приемы интегрирования функций (внесение под знак дифференциала).
4 Основные методы интегрирования функций (замена переменной, интегрирование по частям).
5 Интегрирование рациональных дробей.
6 Интегрирование тригонометрические функций.
7 Интегрирование иррациональных функций.
8 Понятие определенного интеграла, его геометрический и физический смыслы.
9 Свойства определенного интеграла.
10 Вычисление определенного интеграла методом замены переменной и методом интегрирования по частям.
11 Применение определенного интеграла к вычислению геометрических величин (площадь плоской фигуры, длина отрезка кривой).
12 Применение определенного интеграла к вычислению геометрических величин (объем тела вращения, площадь поверхности вращения).
13 Применение определенного интеграла к вычислению физических величин (путь, работа силы).
14 Дифференциальное уравнение первого порядка. Общее и частное решения уравнения. Задача Коши.
15 Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными, метод его решения.
16 Однородное дифференциальные уравнение первого порядка, метод его решения.
17 Линейное дифференциальное уравнение первого порядка, методы его решения.
18 Уравнение Бернулли, метод его решения.
19 Дифференциальное уравнение второго порядка, его общее и частное решения. Задача Коши.
20 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Методы понижения порядка.
21 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения.
22 Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
23 Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.
24 Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

25 Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения n порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

## 5 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

### Задачи к экзамену (1 семестр)

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

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

3 Найти матрицу, обратную $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

4 Найти матрицу, обратную $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -3 \\ 6 & -5 & 4 \\ -7 & 8 & -10 \end{pmatrix}$.

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

6 При каком значении параметра x определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2x & 3-2x \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & x+1 & 1-x \end{vmatrix}$

равен 1?

7 Решить систему уравнений $\begin{cases} ax + 3y = 1, \\ 4x + 3ay = 2 \end{cases}$ в зависимости от параметра $a$.

8 Решить систему уравнений $\begin{cases} x + 4y - 2z = -5, \\ 2x + 3y + z = -5, \\ -3x - y - 5z = 4. \end{cases}$

9 Решить систему уравнений: $\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 = 2, \\ x_3 + 2x_4 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 2, \\ -3x_1 + 6x_2 + x_3 - x_4 = 2. \end{cases}$

10 Вычислить обратную матрицу для $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -2 & 3 & 1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$.

11 Решить систему уравнений по правилу Крамера $\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 = 2, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 4. \end{cases}$

12 Решить систему уравнений по правилу Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -7, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 13. \end{cases}$

13 Написать разложение вектора $\vec{x}$ по векторам $\vec{p}, \vec{q}$ и $\vec{r}$: $\vec{x} = \{-2,0,9\}, \vec{p} = \{0,-1,2\}, \vec{q} = \{1,0,-1\}, \vec{r} = \{-1,2,4\}$.

14 Написать разложение вектора $\vec{x}$ по векторам $\vec{p}, \vec{q}$ и $\vec{r}$: $\vec{x} = \{5,-12,-1\}, \vec{p} = \{1,-3,0\}, \vec{q} = \{1,-1,1\}, \vec{r} = \{0,-1,2\}$.

15 Написать разложение вектора $\vec{x}$ по векторам $\vec{p}, \vec{q}$ и $\vec{r}$: $\vec{x} = \{-1,-2,3\}, \vec{p} = \{2,0,1\}, \vec{q} = \{1,2,-1\}, \vec{r} = \{0,4,-1\}$.

16 Коллинеарны ли векторы $\vec{p} = 4\vec{a} - 3\vec{b}, \vec{q} = 9\vec{b} - 12\vec{a}$, где $\vec{a} = \{-1,2,8\}$ и $\vec{b} = \{3,7,-1\}$?

17 Коллинеарны ли векторы $\vec{p} = 3\vec{a} + 6\vec{b}, \vec{q} = 2\vec{b} - \vec{a}$, где $\vec{a} = \{1,2,-3\}$ и $\vec{b} = \{1,0,-1\}$?

18 Коллинеарны ли векторы $\vec{p} = -\vec{a} + \vec{b}, \vec{q} = \vec{a} - 3\vec{b}$, где $\vec{a} = \{2,5,1\}$ и $\vec{b} = \{5,0,2\}$?

19 Компланарны ли векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, если $\vec{a} = \{1, 3, 0\}, \vec{b} = \{-1, 0, -1\}, \vec{c} = \{1, 2, 1\}$.

20 Компланарны ли векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, если $\vec{a} = \{3, 2, 1\}, \vec{b} = \{5,5, 5\}, \vec{c} = \{0, -1, -2\}$.

21 Компланарны ли векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, если $\vec{a} = \{2, 5, 0\}, \vec{b} = \{2, -1, 2\}, \vec{c} = \{1, 1, 1\}$.

22 На прямой $3x - 2y + 1 = 0$ найти все точки, удаленные от точки B(7;-2) на расстояние $\sqrt{65}$.

23 Определить тип кривой второго порядка, приведя уравнение к каноническому виду $-4x^2 - 24x - 63 - 18y + 9y^2 = 0$, найти центр и вершины.

24 Выяснить, является ли последовательность $a_n = \frac{3n+2}{4n+5}$ монотонной.

25 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x}$

26 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to \pi} \frac{1 + \cos 5x}{sin^2 3x}$

27 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 2} \frac{\sqrt{x^2 - x - 1} - 1}{\ln(x-1)}$

28 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 1} \frac{1 - x^3}{\sin \pi x}$

29 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{tg^2 2x}$

30 Вычислить предел $\lim\limits_{n \to \infty} \frac{(2n+1)^3 - 2n(2n-2)^2}{(n+2)^2 + (n-1)^2}$.

31 Вычислить предел $\lim\limits_{n \to \infty} \left(\frac{n^2 + n}{n^2 + 1}\right)^{3n-1}$.

32 Вычислить предел $\lim\limits_{x \to 0} \frac{x \cdot \sin 2x}{1 - \cos x}$.

33 Найти наклонные асимптоты функции $f(x) = \frac{x^2 - 16}{x^2 - 4}$.

34 Найти производную функции $y = x - \ln \sqrt{1 + e^{2x}}$

35 Найти производную функции $y = tg^2 2x + \ln cosx$

36 Найти производную функции $y = \frac{1}{2}\left(x\sqrt{9-x^2} + 9 \cdot \arcsin\frac{x}{3}\right)$

37 Найти производную функции $y = \arcsin\frac{1}{\sqrt{x}}$

38 Найти производную функции $y = \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^{12}$

39 Найти производную функции $y = 2^{\sqrt{tg\,x}}$

40 Найти производную функции $y = ln^2(1 - \cos x)$

41 Найти производную указанного порядка $y = 3x^2 - 4x + 1,\ y^{(3)}$

42 Найти производную указанного порядка $y = \sin 5x,\ y^{(4)}$

43 Найти экстремумы функции $f(x) = x^4 - 8x^3 + 22x^2 - 24x + 12$

44 Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $f(x) = x^2 \ln x,\ x \in [1,e]$

45 Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x)$ на отрезке $f(x) = 1 - x^2;\ x \in [-1,2]$

46 Найти интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба графика функции $y = x^3 + 3x^2$.

47 Вычислить частные производные функции $f(x,y) = x^3 + 4xy - y^2 + 2x + y - 2$ .

48 Найти градиент функции $f(x,y) = x^3 + 4xy - y^2 + 2x + y - 2$ в точке (-1;-2).

49 Найти уравнение касательной плоскости и нормаль в точке (-1;-2) для функции $f(x,y) = x^3 + 4xy - y^2 + 2x + y - 2$ .

50 Применяя метод Лагранжа, найти условные экстремумы функции $f(x,y) = 3x + 8y + 2$ при ограничении $x^2 + 4y^2 = 25$.

**Задачи к экзамену (2 семестр)**

1 Найдите неопределённый интеграл, используя метод подстановки: $\int e^x\sqrt{1 + 2e^x}dx$

2 Найдите неопределённый интеграл, используя метод подстановки: $\int sin\left(7 - \frac{x}{3}\right)dx$

3 Найдите неопределённый интеграл, используя метод подстановки: $\int \frac{dx}{3x - 7}$

4 Найдите неопределённый интеграл, используя метод подстановки: $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^3 - 1}}$

5 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int xe^x dx$

6 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int x \sin x\ dx$

7 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int (x+1)\, e^x dx$

8 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int (x^2+2x+3)\cos x\, dx$

9 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int x \ln x\, dx$

10 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int x^2\, e^x dx$

11 Найдите неопределённый интеграл, используя метод интегрирования по частям: $\int x^2 \sin x\, dx$

12 Найдите интеграл $\int \frac{dx}{x \ln x}$. Полученный результат проверьте дифференцированием.

13 Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x-4}{(x-2)(x-3)}\, dx$

14 Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin x\, dx}{\cos x}$

15 Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x}{\sqrt[3]{x+1}} dx$.

16 Вычислите определённый интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}}$

17 Вычислите определённый интеграл $\int_0^1 (e^x-1)^4 e^x dx$.

18 Вычислите определённый интеграл $\int_2^3 \frac{4x dx}{x^2-1}$.

19 Вычислите определённый интеграл $\int_1^4 \frac{3x-4}{\sqrt{x}}\, dx$.

20 Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $4y = x^2$ и $y^2 = 4x$.

21 Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0$.

22 Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad x = 0$.

23 Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x, y = 0, x = e$.

24 Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = x^3, \ y = \sqrt{x}$.

25 Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $y = x^3, \ y = x$.

26 Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $xy' - y = 0$. Построить несколько интегральных кривых, найти частное решение по начальным условиям $y_0 = 4, x_0 = -2$.

27 Найти общее и частное решения дифференциального уравнения $y \cdot y' - x^3 = 4,\ y(1) = 2$.

28 Найти общее и частное решения дифференциального уравнения $y \cdot y' + x = 1,\ y(1) = 2$.

29 Найти общее и частное решения дифференциального уравнения $4yy' + 3x = 0,\quad y(2) = 1$.

30 Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $y' = \dfrac{3 \cdot e^{-y}}{x^2 + 1}$.

31 Решить дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными $\cos x \frac{dy}{dx} = (y + 1)\sin x.$

32 Решить дифференциальное уравнение $y' = \sqrt{\dfrac{1+3y}{1-x}}$.

33 Решить дифференциальное уравнение $y' = \dfrac{y}{x^2 + 1}$.

34 Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка: $yy' = 2y - x$

35 Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка: $xy'\cos\frac{y}{x} = y\cos\frac{y}{x} - x$

36 Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка $xy' = x + y$.

37 Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка $y' - \dfrac{y}{x} = x\sin 3x$

38 Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка $y' + \frac{y}{x} = \frac{\cos x}{x}$

39 Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка $x^3y'' + x^2y' = 1$

40 Решить дифференциальное уравнение, допускающее понижение порядка $y'' + \frac{y'}{x} - 2 = 0$

41 Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = (x+1) \cdot e^x$.

42 Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{-3}{sin^2 x}$.

43 Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' = \dfrac{1}{\cos^2 x},\quad y(0) = 2,\quad y'(0) = -1$.

44 Найти частное решение дифференциального уравнения $xy'' - y' = 0,\quad y(1) = 1,\quad y'(1) = 0$.

45 Решить однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - 4y' + 13y = 0$

46 Решить неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' + y' - 2y = x^3 - 2$

47 Решить неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - 3y' + 2y = e^x$ методом Лагранжа.

48 Решить неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами $y'' - 3y' + y = \sin 2x$ методом Лагранжа.

49 Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида $y'' - 3y' + 2y = e^x$ методом неопределенных коэффициентов.

50 Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида и $y'' - 3y' + y = \sin 2x$ методом неопределенных коэффициентов.