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
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Разработка и эксплуатация информационных систем и технологий»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 22-04-2025 14:41:57 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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;

– выработка у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять их при решениях прикладных 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) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

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:

– Теория вероятностей и математическая статистика;

– Физика;

– Численные методы решения инженерных задач.

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
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1.1 Понимает теоретические основы математических, естественных и общеинженерных	– знать: основные структуры линейной алгебры и объекты аналитической геометрии; основы дифференциального

	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	наук	и интегрального исчислений; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения. – уметь: выполнять операции над векторами и матрицами; находить параметры линий и поверхностей; находить экстремумы функций одной и нескольких переменных; решать обыкновенные дифференциальные уравнения.
		ОПК-1.2 Использует естественнонаучные и общеинженерные знания и методы для решения практических задач	– знать: векторно-матричные формы операций в алгебре и геометрии. – уметь: формулировать профессиональные задачи в категориях математического анализа.

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

Сессия / курс	***ИТОГО***	***1 сессия / 1 курс***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*	*экзамен*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***360***	*36*	*144*	*180*
	зачетных единиц	***10***	*1*	*4*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***2***	*0*	*0*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***336***	*34*	*133*	*169*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*0*	*9*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Векторная и линейная алгебра;

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

Тема 1.2 Матрицы и действия над ними (Решение систем линейных алгебраических уравнений. 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 (Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. 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;

Тема 2.1 Координатные системы. Прямая на плоскости (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 Непрерывность и дифференцируемость функций одной переменной;

Тема 3.1 Непрерывность и дифференцируемость функций 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 Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика 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 Дифференцирование функций нескольких переменных;

Тема 4.1 Функция нескольких переменных, её дифференцируемость (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, необходимые и достаточные условия экстремума (Частные производные и дифференциалы высших порядков. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных);

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

Раздел 5 Неопределенный интеграл;

Тема 5.1 Первообразная и неопределенный интеграл (Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенных интегралов. Таблица простейших неопределенных интегралов. Табличное интегрирование);

Тема 5.2 Основные методы интегрирования (Методы интегрирования – замена переменной, подведение под дифференциал, интегрирование «по частям»);

Тема 5.3 Интегрирование рациональных функций (Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций общего вида);

Тема 5.4 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций (Интегрирование тригонометрических функций с использованием тригонометрических формул преобразования, замены перемен- ных, универсальной тригонометрической подстановки. Интегрирование простейших иррациональных функций с использованием метода замены переменных);

Раздел 6 Определенный интеграл;

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

Тема 6.2 Приложения определенного интеграла (Применение определенного интеграла к решениям геометрических задач. Приложения определенного интеграла к задачам механики и физики);

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

Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения;

Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решений (Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли);

Тема 7.2 Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка (Дифференциальные уравнения второго порядка и задача Коши для них. Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка);

Тема 7.3 Комплексные числа и действия над ними (Представления комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами);

Тема 7.4 Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами (Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего уравнения линейного однородного и линейного неоднородного 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 Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и задач для них (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**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4.	Установочная лекция	2	
Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7.	Установочная лекция	2	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 5.	Неопределенный интеграл.	2	
Итого:		**2**	**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 теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	47	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	40	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	56	

Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	56	
Раздел 7.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	57	
Контроль	*Подготовка к экзамену (2 сессия)*	9	
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 сессия)*	9	
Итого:		**354**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-1	1. Контрольная работа; 2. Тестовые задания
Экзамен (2 сессия).	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену
Экзамен (3 сессия).	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену; 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 «Moodle».

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

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

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 ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

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

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает знание и понимание основных положений задания, при этом может допускать незначительные ошибки и некоторые неточности в определении понятий и формулировке ответа.	зачтено
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	не зачтено

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 «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используются вопросы 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
менее 50%		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 (2 сессия); экзамен (3 сессия).

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене (2 сессия)

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 (3 сессия)

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.
удовлетворитель	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся,

Оценка	Требования к знаниям
но	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, 2024. — 447 с. — ISBN 978-5-534-12319-7. – URL: https://urait.ru/bcode/535509 (дата обращения: 19.04.2025);

2 Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 306 с. — ISBN 978-5-534-01277-4. – URL: https://urait.ru/bcode/537916 (дата обращения: 19.04.2025);

3 Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — ISBN 978-5-534-07001-9. – URL: https://urait.ru/bcode/535729 (дата обращения: 19.04.2025);

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. — ISBN 978-5-534-07535-9. – URL: https://urait.ru/bcode/490684 (дата обращения: 19.04.2025);

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. — ISBN 978-5-534-07533-5. – URL: https://urait.ru/bcode/490686 (дата обращения: 19.04.2025);

6 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, 2024. — 324 с.

— ISBN 978-5-534-07067-5. – URL: https://urait.ru/bcode/538112 (дата обращения: 19.04.2025);

7 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, 2024. — 315 с. — ISBN 978-5-534-07069-9. – URL: https://urait.ru/bcode/538113 (дата обращения: 19.04.2025);

8 Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 233 с. — ISBN 978-5-534-01262-0. – URL: https://urait.ru/bcode/537091 (дата обращения: 19.04.2025);

9 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/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=25&lngEdition=5979&lngFile=5831&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 19.04.2025);

10 Лактионов, С. А. Математика : конспект лекций. Ч. 2 / С. А. Лактионов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет, Кафедра прикладной математики и информатики. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2019. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=25&lngEdition=5879&lngFile=5738&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 19.04.2025).

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;
– WinRAR;
– 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 (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) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

доцент Лактионов Сергей Андреевич (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заведующий научно-исследовательской лабораторией математического моделирования НИФ КемГУ, д.т.н., проф.  В.О. Каледин

Приложение

1 Задания для контрольных работ

Контрольная работа 1

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} -4x-2y-5z=-30, \\ -4x-4y+z=-4, \\ -5x-2y+3z=-1. \end{cases}$$

2. Найти объем пирамиды с вершинами в точках
$A(1,2,3)$, $B(0,1,7)$, $C(6,0,7)$, $D(0,5,7)$.

3. Найти проекцию точки $A(3,-5)$ на прямую $-2x-3y-3=0$.

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую
$x=2t+1$, $y=0$, $z=-2t-2$ параллельно прямой $\begin{cases} 2x+2y-z-1=0, \\ 22x-y-z-1=0. \end{cases}$

5. Найти точку A_1 симметричную точке A относительно прямой $\dfrac{x}{-1}=\dfrac{y+2}{-1}=\dfrac{z}{2}$.

6. Вычислить пределы

1) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^2+6}{4-x^2}$; 2) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{7x^2-x-6}{x^3-1}$;

1. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1-\cos x}{\sin^2\dfrac{x}{2}}$; 4) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{3}{2x}\right)^{4x}$.

7. Найти производные функций

1) $y=\dfrac{1-3x}{\sqrt{x^3+3}}$; 2) $y=\left(2^{\operatorname{arctg} x}+\cos 5x\right)^3$;

3) $y=\ln\arcsin\sqrt{x+1}$; 4) $y=\ln\sqrt{\dfrac{2x^2+1}{2x^2-1}}$;

5) $y=(x+\sin x)^x$; 6) $\cos\dfrac{x}{y}-xy=0$;

7) $\begin{cases} x=\cos t+t\sin t \\ y=\sin t-t\cos t \end{cases}$

8. Найти точку локального минимума функции $y=x^3-21x^2+72x+2$

9. Найти точку, в которой касательная плоскость к поверхности $z=2x^2-11x+20+2xy+2y^2$ параллельна плоскости $-x+2y-z-24=0$.

10. Найти скорость изменения функции $z = -xy^2 - 2x - 2y$ в точке $A(-3,2)$ в направлении к точке $B(0,6)$.

Контрольная работа 2

1. Вычислить интеграл методом интегрирования по частям $\int x^2 \cos x dx$.
2. Вычислить интеграл методом замены переменной $\int \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx$.
3. Вычислить интеграл от рациональной дроби $\int \frac{-x^2 - 3 - 2x^3 - 4x}{(x+1)^2 (x^2+1)} dx$.
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми
   $y = \frac{8}{x}$, $y = x + 2$, $x = 4$.
5. Эллипс с полуосями 5 см и 4 см вращается вокруг большой оси. Вычислите объем данного тела (эллипсоида)
6. Вычислить длину полукубической параболы $y = \frac{2}{3}\sqrt{(x-4)^3}$ от $x = 4$ до $x = 7$.
7. Найти время (в минутах), за которой тело, нагретое до 160^0, охладится до 46^0 градусов в комнате с температурой 23^0, если до 69^0 оно охлаждается за 12 минут. В ответе записать приближенное решение с точностью до 0,01. (По закону Ньютона скорость охлаждения тела пропорциональна разности температур)
8. В 400 литровый бак с 40% раствором соли поступает 20 литров в минуту 30% раствора соли, при этом столько же полученного раствора в минуту выливается из бака. Предполагается, что раствор мгновенно перемешивается. Через сколько минут в баке будет 35% раствор соли?
9. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных
   $y'' - 9y' + 20y = \frac{e^{5x}}{e^{2x} + 1}$.
10. Найти частное решение дифференциального уравнения со специальной правой частью
    $y'' - 9y' + 20y = -57\sin x + 27\cos x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам и темам учебной дисциплины

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра

Тестовые задания

1. Дан определитель $\det\left(a_{i,j}\right)=\begin{vmatrix} 2 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 5 & -3 \end{vmatrix}$. Вычислить $a_{1,2}+a_{3,1}+a_{2,3}$.

2. При каком значении k определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3\times k-1 \\ 4 & 8 \end{vmatrix}$ равен нулю?

3. Дан определитель $\det\left(a_{i,j}\right)=\begin{vmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & -1 \end{vmatrix}$. Вычислить минор $M_{1,1}$ элемента $a_{1,1}$.

4. Чему равна сумма $x+y+z$, если (x,y,z) решение системы $\begin{cases} 6x+y+z=-3 \\ x+2y-z=2 \\ x-y+z=-2 \end{cases}$.

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

6. Какая система уравнений не совместна?

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

7. Вычислить $\bar{a}+\bar{b}$, если $\bar{a}=\bar{i}+7\cdot\bar{j}-\bar{k}$, $\bar{b}=2\cdot\bar{i}-5\cdot\bar{j}+3\cdot\bar{k}$.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$\bar{i}-12\cdot\bar{j}+4\cdot\bar{k}$	$\bar{i}+2\cdot\bar{j}-\bar{k}$	$3\cdot\bar{i}-2\cdot\bar{j}+\bar{k}$	$3\cdot\bar{i}+2\cdot\bar{j}+2\cdot\bar{k}$

8. Найти значение k, при котором векторы $\bar{a}=(2;-3;-1)$, $\bar{b}=(4;-6;k)$ коллинеарны.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
-3	2	12	-2

9. Найти площадь параллелограмма $ABCD$, если : $A(0;3;1)$; $B(1;6;9)$; $C(1;5;7)$.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
5	4	3	6

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
6	5	2	3

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тестовые задания

1. Прямые $x=8$, $y=-4$ пересекают прямую $x+5y+37=0$ в точках A,B соответственно. Найти длину вектора $\overline{AB}$.

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 $\overline{AB}=3\cdot\bar{i}-2\cdot\bar{j}$.

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

3. Чему равен угловой коэффициент прямой $6x-3y+4=0$?

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

7. Указать уравнение прямой в отрезках.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$3x-7y-8=0$	$8x+2y=1$	$y=16-8x$	$\frac{x}{2}+\frac{y}{5}=1$

8. Чему равняется отрезок, отсекаемый прямой $\frac{x}{2}-\frac{2y}{7}=1$ на оси ординат?

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

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. Какая точка лежит на прямой, проходящей через точки $A(1;-5)$, $B(7;6)$.

Раздел 3. Непрерывность и дифференцируемость функций одной переменной
Контрольные вопросы при устном опросе на практическом занятии

Тестовые задания

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

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

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

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

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

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

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

6. 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
$-1-\frac{\pi}{3}$	$-1+\frac{2\pi}{3}$	$1-\frac{2\pi}{3}$	$-3-14\pi$

7. Указать производную функции $(x+2)\cdot e^x$.

Ответ 1	$(x+1)\cdot e^x$	Ответ 3	$(x-1)\cdot e^x$
Ответ 2	$(x+3)\cdot e^x$	Ответ 4	$(x+1)\cdot e^{x-1}$

8. Вычислить наименьшее значение функции $f(x)=x^3-\frac{3}{2}\cdot x^2+1$ на отрезке $[0;2]$.

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

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

10. 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**
$x+2y=1$	$x+y+2=0$	$y=1-2x$	$2x+y-3=0$

Раздел 4. Дифференцирование функций нескольких переменных

Тестовые задания

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

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. Чему равна частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z=\frac{xy}{x+y}$ в точке $M(1;2)$?

3. Чему равна частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = x^2 y^2 + 2xy$ в точке $M(1;2)$?

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

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

5. Уравнение касательной плоскости к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M(3;4;5)$ имеет вид

Ответ 1	$3(x-3)+4(y-4)+5(z-5)=0$
Ответ 2	$3(x-3)+4(y-4)+5(z-5)=0$
Ответ 3	$3x+4y-5z=0$
Ответ 4	$3(x-3)+4(y-4)-5z=0$

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

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

7. Чему равна производная функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке $M(3;4)$ в направлении вектора $\vec{a} = (-3;4)$?

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

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

9. В точке $M(1;1)$ функция $z = x^2 + xy - 3x - y$

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
имеет максимум	имеет минимум	не имеет экстремума	не определена

10. Условный минимум функции $z = x^2 + y^2$ при условии $x + y = 2$

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
равен 0	равен 1	равен 2	не существует

Раздел 5. Неопределенный интеграл
Тестовые задания

1. Первообразной для функции $y = f(x)$ 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 $y = f(x)$ 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**
$\int \sin 2x dx$	$\int \sin 2x \cdot \cos 2x dx$	$\int x \sin 2x dx$	$\int \frac{\sin 2x}{\cos 2x} dx$

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

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
$\int \operatorname{arctg} x dx$	$\int \cos(3x+1) dx$	$\int \frac{dx}{x(x+1)}$	$\int \frac{x}{1+\sqrt{x}} dx$

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

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
$\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$	$\int \cos^2 x dx$	$\int \frac{dx}{x(x+1)}$	$\int \frac{x}{1+\sqrt{x}} dx$

7. Какой из интегралов является интегралом от рациональной дроби?

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
$\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$	$\int \frac{1+x^2}{1-\sqrt{x}} dx$	$\int \frac{dx}{x^2+2x-3}$	$\int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} dx$

8. Чему равна разность первообразных $F(2)-F(1)$ для интеграла $\int \frac{dx}{x^2+2x-3}$

9. Вычислите значение первообразной $F(1)-C$ для интеграла $\int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}} dx$

10. Чему равна разность первообразных $F(2)-F(1)$ для интеграла $\int \operatorname{arctg} x dx$

Раздел 6. Определенный интеграл
Тестовые задания

1) Значением определенного интеграла от непрерывной функции одной переменной является

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
число	вектор	функция	интегральная сумма

2) Чему равно среднее значение функции $y=3x^2+1$ на отрезке $[1;3]$?

3) Геометрический смысл определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx,\ f(x)\geq 0$ 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 $f(x)$

4) Какой из интегралов является несобственным интегралом первого рода?

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

5) Какой из интегралов является несобственным интегралом второго рода?

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

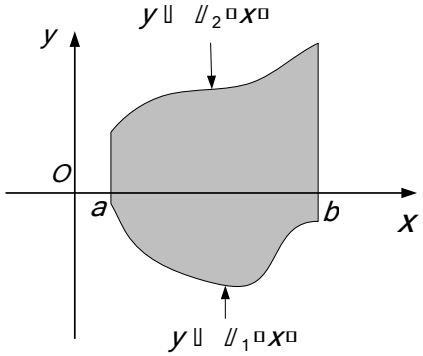
6) В каком интеграле правильно выполнено интегрирование по частям?

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	$\int_a^b x^2 \cos 2x dx = x \sin 2x \Big\|_{x=a}^{x=b} - \int_a^b x \cos 2x dx$
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) В каком интеграле правильно проведена замена переменной?

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

8) На рисунке изображена плоская область. По какой формуле находится ее площадь?



Ответ 1	$\int_a^b \left[\varphi_1(x)+\varphi_2(x)\right]dx$
Ответ 2	$\int_a^b \left[\varphi_1(x)-\varphi_2(x)\right]dx$
Ответ 3	$\int_a^b \left[\varphi_2(x)-\varphi_1(x)\right]dx$
Ответ 4	$\int_a^b \varphi_1(x)\cdot\varphi_2(x)\,dx$

9) 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?

10) 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
Тестовые задания

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 $2\cdot y'=7\cdot y$, если $x=1$ и $C=0$?

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

4. Чему равно общее решение уравнения $2\cdot x\cdot y'=7\cdot y$ при $x=1$ и $C=2$?

5 .Указать задачу Коши.

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
$y'=y$, $y(0)=1$	$y'=x+1$, $y'(1)=0$	$x\cdot y'=y$, $y(x)=1$	$y'=3$, $y(1)=\sqrt{x}$

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

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

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

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

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

9. Указать дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

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

10. Указать однородное дифференциальное уравнение первого порядка.

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

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

Раздел 5 Неопределенный интеграл

1. Найти интеграл $\int \left(5x^4 - 4x^3 + 3x^2 - 1\right)dx$.

2. Найти интеграл $\int \frac{2x \cdot \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}} dx$.

3. Пользуясь методом замены переменной найти интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{(3x-1)^3}}$

4. Используя формулу интегрирования по частям, найти интеграл $\int \arcsin x dx$

5. Проинтегрировать дробь $\frac{x-4}{(x+1)(x-2)}$.

6. Найти интеграл $\int \frac{1+x}{\sqrt[3]{2x-3}} dx$.

7. Найти интеграл $\int \frac{\sqrt[3]{x}}{x(\sqrt{x} + \sqrt[3]{x})} dx$.

8. Найти интеграл $\int \sin^4 x \cos^3 x dx$.

4 Вопросы и задания для промежуточного контроля знаний обучающихся

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (2 сессия)

2) Определители 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Понятия об определителях n-го порядка. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

3) Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
4) Геометрические и свободные векторы. Линейные операции над векторами. Модуль (длина) вектора. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Основные свойства проекций.
5) Прямоугольный декартов базис. Координаты вектора. Проекция вектора, заданного координатами начала и конца. Единичный вектор. Направляющие косинусы вектора.
6) Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.
7) Векторное произведение, его свойства и приложения.
8) Смешанное произведения векторов, его свойства и приложения.
9) Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Векторное уравнение прямой на плоскости. Нормальный вектор прямой. Общее уравнение прямой на плоскости.
10) Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках.
11) Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
12) Канонические формы уравнений эллипса, гиперболы и параболы, их вывод. Свойства эллипса, гиперболы и параболы.
13) Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости и его исследование. Уравнения плоскости в отрезках и уравнение плоскости, проходящей через три точки.
14) Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
15) Векторное уравнение прямой в пространстве. Общие уравнение прямой. Канонические и параметрические уравнения прямой. Переход от общих уравнений прямой к ее каноническим уравнениям. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки.
16) Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве, а также прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.
17) Определение функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функций.
18) Предел функции. Определение предела в различных случаях. Свойства пределов.
19) Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.
20) Первый и второй замечательные пределы.
21) Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Три условия непрерывности. Точки разрыва.
22) Определение производной. Левая и правая производные. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и уравнение нормали к кривой. Механический смысл производной.
23) Правила дифференцирования суммы, произведения, частного.
24) Сложная функция. Производная сложной функции. Неявная функция. Производная неявной функции.
25) Обратная функция. Производная обратной функции. Параметрически заданная функция. Производная функции, заданной параметрически.
26) Определение дифференциала. Дифференциал суммы, произведения, частного.
27) Производные и дифференциалы высших порядков
28) Теорема Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.
29) Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функций.
30) Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
31) Частные производные функции двух переменных.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации (2 сессия)

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x+4y+2z=8, \\ 2x-y-3z=-4, \\ x+5y+z=0. \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x-y-z=4, \\ 3x+4y-2z=11, \\ 3x-2y+4z=11. \end{cases}$$

3. Через точку $M(2;5)$ прямая проходит так, что ее отрезок, заключенный между осями координат, делится в этой точке пополам. Запишите уравнение этой прямой.

4. Составьте уравнения катетов прямоугольного равнобедренного треугольника, зная уравнение гипотенузы $2x+3y-5=0$ и вершину прямого угла $C(2;-1)$.

5. Через вершины треугольника $A(-1;2), B(3;-1)$ и $C(0;4)$ проведены прямые параллельно противолежащим сторонам. Составьте их уравнения.

6. Составьте каноническое уравнение гиперболы, заданной уравнением $9x^2-16y^2=144$. Найдите координаты ее фокусов, эксцентриситет и уравнения асимптот. Что характеризует величина эксцентриситета данной гиперболы?

7. Найдите вектор $\overline{x}$, перпендикулярный к векторам $\overline{a}=(2;-3;1)$ и $\overline{b}=(1;-2;3)$ и удовлетворяющий условию $\overline{x}\cdot\overline{c}=10$, если $\overline{c}=\overline{i}+2\overline{j}-7\overline{k}$.

8. Докажите, что точки $A(2;-1;-1), B(1;2;1), C(2;3;0)$ и $D(1;6;2)$ лежат в одной плоскости.

9. Составьте уравнение плоскости, проходящей через прямую

$x=2t+1, y=-3t+2, z=2t-3$ и точку $M(2;-2;1)$.

10. Напишите уравнение плоскости, проходящей через прямую $\dfrac{x-1}{1}=\dfrac{y}{-1}=\dfrac{z+1}{2}$ перпендикулярно к плоскости $6x+y+5z-1=0$.

11. Найдите расстояние от точки $A(1;1;3)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(5;2;3), M_2(2;2;1)$ и $M_3(4;1;6)$.

12. Вычислите объем и высоту треугольной пирамиды $ABCD$, опущенную из вершины D, если заданы вершины пирамиды $A(1;1;1), B(2;0;2), C(2;2;2), D(3;4;-3)$.

13. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2;1;4)$ и перпендикулярной к прямой $\begin{cases} x+y-z=0, \\ 2x-y+2=0. \end{cases}$

14. Исследуйте функцию $y=\frac{4}{x}$ на монотонность, ограниченность, четность или нечетность, периодичность; изобразите график функции

15. Вычислите пределы, используя преобразования функций и замечательные пределы:

а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x-2}{x^2-4}$; б) $\lim\limits_{x\to 4}\frac{x-4}{x^2+x-20}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{2}{x}\right)^{x+1}$.

16. Найдите производные функции от заданных функций:

а) $y=\sqrt[3]{\cos\frac{x}{2}}$; б) $u=\frac{2}{3}\cos(3t+1)$; в) $y=\frac{x}{\ln x}$.

17. Исследуйте функцию на непрерывность, укажите тип точек разрыва. Постройте графики функции $f(x)=\begin{cases} x^2+2x+1, x<2; \\ 4-x, 2\le x<\pi; \\ tgx, x\ge\pi. \end{cases}$

18. Составьте уравнение касательной к кривой, заданной параметрически $x=\sin t, y=\cos 2t,$ в точке, заданной значением параметра $t_o=\frac{\pi}{6}$.

19. Найти и изобразить на плоскости область определения функции двух переменных $z=\sqrt{1-\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}}$.

20. Изобразить линии уровня данной функции $z=\sqrt{1-\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}}$.

21. Найти частные производные $z=\frac{xy}{x+y}$.

22. Найти частные производные функции двух переменных $z=\ln(x+\ln y)$.

23. Найти значение полного дифференциала функции $z=x+y-\sqrt{x^2+y^2}$ при $x=3,\ y=4,\ \Delta x=0,1,\ \Delta y=0,2$.

24. Найти производную функции $z=\operatorname{arctg} xy$ в точке $M(1;1)$ в направлении биссектрисы первого координатного угла.

25. Найти производную функции $z=x^3-3x^2y+3xy^2+1$ в точке $M(3;1)$ в направлении, идущем от этой точки к точке $N(6;5)$.

26. Найти градиент заданной функции в указанной точке $z=\frac{xy}{x+y}$, $M(2;\ 2)$.

27. Найти градиент заданной функции в указанной точке $z = xy - \sqrt{x^2 + y^2}$, $M\left(0;\ 4\right)$.

28. Найти градиент заданной функции $u = x^3 + y^3 + z^3$.

29. Найти градиент заданной функции $z = \ln\left(x^2 + y^2\right) - \operatorname{arctg}\dfrac{y}{x}$.

30. Найти градиент заданной функции $z = x^2 - xy^2 + y^3 - 2x + 2y - 3$.

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации (3 сессия)

2. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Метод замены в неопределенном интеграле.
4. Метод интегрирования по частям.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла, его основные свойства. Вычисление определенного интеграла.
9. Интегрирование по частям и метод замены в определенном интеграле.
10. Применение определенного интеграла к вычислению площади.
11. Применение определенного интеграла к вычислению объема тела вращения.
12. Применение определенного интеграла к вычислению длины дуги кривой.
13. Применение определенного интеграла к вычислению площади поверхности тела вращения.
14. Применение определенного интеграла к вычислению центра масс плоской фигуры.
15. Несобственный интеграл первого рода.
16. Несобственный интеграл второго рода.
17. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
18. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
19. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
21. Уравнение Бернулли.
22. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
23. Дифференциальные уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
24. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
25. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения. Фундаментальная система решений.
26. Экспоненциальный метод решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
27. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема о структуре общего решения.
28. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
29. Метод вариации произвольных постоянных для решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
30. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши.
31. Метод исключения для системы двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации (3 сессия)

1. Вычислите неопределенные интегралы

а) $\int \sqrt[3]{x^3-6}x^2dx$, б) $\int xe^{x^2}dx$, в) $\int \frac{dx}{\sqrt{3-(4x+2)^2}}$, г) $\int x^2e^{2x}dx$,

д) $\int \arcsin x dx$, е) $\int \frac{1+x}{1+\sqrt{x}}dx$, ж) $\int \frac{e^{2x}dx}{\sqrt[4]{e^x+1}}$, з) $\int \ln(x^2+1)dx$,

и) $\int \frac{x^3+1}{x^2+2x}dx$, к) $\int \frac{dx}{x^3-1}$, м) $\int \frac{2x+1}{(x^2+x)^2}dx$, н) $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x}dx$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2=2x+1, x-y-1=0.$

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

4. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (e^x-1)^4e^xdx.$

5. Исследовать сходимость несобственных интегралов:

а) $\int_0^{+\infty} \frac{1+x^2}{1+x^4}dx$, б) $\int_{e^2}^{+\infty} \frac{dx}{x\ln x}$, в) $\int_0^{+\infty} \frac{\ln x}{1+x^2}dx.$

6. Найти дифференциальное уравнение, для которого семейство линий $y^2=2cx$ является общим решением.

7. Проверить, является ли функция $y=2e^{-\frac{1}{x^2}}$ решением дифференциального уравнения $y'x^3=2y.$

8. Решить уравнение $xy'=y+x\sin\frac{y}{x}.$

9. Решить уравнение $y'x+y=-xy^2.$

10. Решить уравнение $y''\operatorname{tg} y=2y'^2.$

11. Решить уравнение $y''-y'=e^{-x}.$

12. Решить уравнение $y''+y=0.$

13. Решить уравнение $y''+4y=\frac{1}{\sin^2 x}$.

14. Решить уравнение $y''+y'=e^x.$

15. Решить задачу Коши $y'=\frac{1+y^2}{1+x^2}, \quad y(0)=1.$

16. Решить уравнение $xyy'=1-x^2.$

17. Решить дифференциальное уравнение $y'+2y=4x.$

18. Решить уравнение $xy'-\frac{y}{x+1}=x.$

19. Решить уравнение $x^2dy+(3-2xy)dx=0.$

20. Решить уравнение $y'' = 2yy'$.

21. Решить уравнение $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$.

22. Решить задачу Коши $y' = y + x, \quad y(0) = 1.$

23. Решить уравнение $y'' + 2y' + y = 9e^{2x}$.

24. Решить уравнение $y'' - y = 5e^{x}$.

25. Решить задачу Коши для ДУ2, $y'' + 4y' + 29y = 0; \; y(0) = 0, y'(0) = 15.$

26. Найти общее решение ДУ1 $y' - 2xe^{3y} = 4e^{3y}$.

27. Найти частное решение $(1 + y^2)dx - xydy = 0, \; y(1) = 0.$

28. Найти частное решение $y'' + 4y = \cos 2x, \; y(0) = y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$

29. Найти общее решение $y'' + 4y' - 5y = 0$

30. Найти общее решение $y^{IV} - 13y'' + 36y = 0$.