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 архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве (в)»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-04-2025 12:05:45 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- воспитание математической культуры;
- формирование у обучающихся навыков, необходимых для изучения дисциплин по направлению подготовки;
- повышение качества овладения математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные математические задачи.

Задачами учебной дисциплины являются:
- сформировать фундамент математического образования, необходимый для математического моделирования систем и процессов;
- развить логическое и алгоритмическое мышления обучающихся;
- выработать у обучающихся умение самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ 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) 08.03.01 «Строительство».

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:
- Информационные технологии;
- Физика;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика.

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
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на	ОПК-1.3 Решает инженерные задачи с помощью математического	– знать: основы линейной алгебры, аналитической геометрии,

	основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, инженерно-геометрические задачи графическими способами	дифференциального и интегрального исчисления. – уметь: выполнять операции над векторами, вычислять стандартные интегралы и решать дифференциальные уравнения первого и второго порядков.

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***	*216*	*144*
	зачетных единиц	***10***	*6*	*4*
Лекции, *академ. час.*		***48***	*32*	*16*
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.*		***16***	*8*	*8*
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.*		***233***	*140*	*93*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***63***	*36*	*27*
в форме практической подготовки		***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 разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка);

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

Тема 1.3 Векторное и евклидово пространства (Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. 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 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. Построение цилиндрических поверхностей и поверхностей вращения);

Раздел 3 Непрерывность и дифференцируемость функции одной переменной;

Тема 3.1 Функция одной переменной (Предел и непрерывность функции одной переменной. Элементарные функции. Числовые последовательности и их пределы. 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, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя);

Тема 3.3 Экстремумы функции одной переменной (Общая схема исследования функции одной переменной и построение её графика. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум функции одной переменной. Выпуклость функции, точки перегиба её

графика. Асимптоты графика
функции. Общая схема исследования функции одной переменной. Построение графика функции);

Раздел 4 Дифференцирование функций нескольких переменных;

Тема 4.1 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. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков);

Тема 4.2 Экстремумы функции двух переменных (Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких 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 производной по направлению и градиента функции двух переменных);

Раздел 5 Неопределенный интеграл;

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

Тема 5.2 Методы интегрирования (Интегрирование методом подведения под знак дифференциала, метод подстановки, интегрирование по частям);

Тема 5.3 Интегрирование рациональных функций (Простейшие рациональные дроби. Интегрирование произвольных рациональных функций);

Тема 5.4 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций (Интегрирование тригонометрических функций, используя тригонометрические формулы преобразования, используя метод подстановки, используя формулы понижения степени. Интегрирование простейших иррациональных функций, используя метод подстановки);

Раздел 6 Определенный интеграл;

Тема 6.1 Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление (Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку: определение, основные свойства, вычисление по формуле Ньютона-Лейбница);

Тема 6.2 Приложения определенного интеграла (Применение определенного интеграла к вычислению геометрических величин. Применение определенного интеграла к вычислению физических величин);

Тема 6.3 Несобственные интегралы (Интегралы с бесконечными пределами (первого рода). Интегралы от неограниченных функций (второго рода));

Раздел 7 Обыкновенные дифференциальные уравнения;

Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Однородные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. Методы их решения);

Тема 7.2 Дифференциальные уравнения порядка выше первого (Уравнения, допускающие понижение порядка. Методы их решения);

Тема 7.3 Комплексные числа, их представление 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 (Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и задач, в которых эти уравнения используются).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Векторная и линейная алгебра		
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	

Раздел 2.	Аналитическая геометрия		
Тема 2.1.	Прямая на плоскости	2	
Тема 2.2.	Плоскость и прямая в пространстве	4	
Раздел 3.	Непрерывность и дифференцируемость функции одной переменной		
Тема 3.1.	Функция одной переменной	4	
Тема 3.2.	Производная и дифференциал функции одной переменной	4	
Тема 3.3.	Экстремумы функции одной переменной	4	
Раздел 4.	Дифференцирование функций нескольких переменных		
Тема 4.1.	Функция нескольких переменных, её область определения	4	
Тема 4.2.	Экстремумы функции двух переменных	2	
Раздел 5.	Неопределенный интеграл		
Тема 5.1.	Первообразная и неопределенный интеграл	2	
Тема 5.2.	Методы интегрирования	2	
Тема 5.3.	Интегрирование рациональных функций	1	
Тема 5.4.	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	1	
Раздел 6.	Определенный интеграл		
Тема 6.1.	Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление	1	
Тема 6.2.	Приложения определенного интеграла	1	
Раздел 7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения		
Тема 7.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения	2	
Тема 7.2.	Дифференциальные уравнения порядка выше первого	1	
Тема 7.3.	Комплексные числа, их представление в алгебраической, тригонометрической и показательной формах	1	
Тема 7.4.	Методы решения линейных однородных	2	

	дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами		
Тема 7.5.	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	
Итого:		**48**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 3.	Непрерывность и дифференцируемость функции одной переменной		
Тема 3.1.	Функция одной переменной	2	
Тема 3.2.	Производная и дифференциал функции одной переменной	2	
Тема 3.3.	Экстремумы функции одной переменной	4	
Раздел 6.	Определенный интеграл		
Тема 6.1.	Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление	2	
Тема 6.2.	Приложения определенного интеграла	2	
Раздел 7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения		
Тема 7.1.	Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения	2	
Тема 7.4.	Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами	2	
Итого:		**16**	**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; 2. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	25	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	25	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение	43	

	тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену (1 семестр)*	36	
Контроль	*Подготовка к экзамену (2 семестр)*	27	
Итого:		**296**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен (1 семестр).	ОПК-1	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену
Экзамен (2 семестр).	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); 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 «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	более 50	зачтено
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	Оценка
Самостоятельно выполняет задания; предложенные задания решены без существенных ошибок	отлично
Присутствуют одна или две несущественные ошибки при выполнении заданий	хорошо
Присутствуют существенные ошибки при выполнении заданий	удовлетворительно
Не выполнены более половины предложенных заданий	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.

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

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

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.

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. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В.С. Шипачев, А.Н. Тихонов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 248 с. – ISBN 978-5-534-07889-3. – URL: https://urait.ru/bcode/537837 (дата обращения: 05.04.2025);

2 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. В 3 т. : Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-петербург : Политехника, 2011. – 568 с. – ISBN 978-5-7325-09861-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html (дата обращения: 05.04.2025);

3 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. В 3 т. : Т. 3 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-петербург : Политехника, 2011. – 507 с. – ISBN 978-5-7325-09861-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098613.html (дата обращения: 05.04.2025);

4 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. В 3 т. : Т. 1 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-петербург: Политехника, 2011. – 709 с. – ISBN 978-5-7325-0986-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html (дата обращения: 05.04.2025);

5 Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В.С. Шипачев, А.Н. Тихонов. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 305 с. – ISBN 978-5-534-07891-6. – URL: https://urait.ru/bcode/537838 (дата обращения: 05.04.2025);

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.

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;
– ABBYY FineReader;
– 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 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- 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) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

доцент Рыбянец Валерий Александрович (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

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

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Тестовые задания для входного контроля не предусмотрены, так как дисциплина изучается на первом курсе

Вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Устный опрос на практическом занятии

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра

1. Что называется определителем n - го порядка?
2. Как записывается общая формула вычисления определителя n - го порядка?
3. Что такое определитель второго порядка и как его вычислить по общей формуле?
4. Что такое определитель третьего порядка и как его вычислить по общей формуле?
5. Перечислите свойства определителей.
6. Что называется матрицей?
7. Какая матрица называется квадратной, треугольной?
8. Какая матрица называется диагональной, единичной?
9. Какие матрицы можно складывать и вычитать?
10. Какие матрицы можно перемножать?
11. Какие векторы линейного пространства называются линейно зависимыми?
12. Какие векторы называются коллинеарными, какие компланарными?
13. Как найти сумму векторов, разность векторов, произведение вектора на число?
14. Что называется проекцией вектора на ось? По какой формуле вычисляется проекция? Назовите свойства проекций.
15. Как определяются координаты вектора в декартовой системе координат? Как производится сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число в координатной форме?

Раздел 2. Аналитическая геометрия

1. Что называется направляющим вектором прямой?
2. Что называется нормальным вектором прямой?
3. Как записывается уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно заданному вектору?
4. Как записывается уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору?
5. Какое уравнение называется общим уравнением прямой?
6. Что называется нормалью к плоскости? Что нужно знать для однозначного определения положения плоскости в пространстве?
7. Как записывается общее уравнение плоскости; каков геометрический смысл входящих в это уравнение величин?
8. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой?

9. Что называется углом между плоскостями и как его найти по уравнениям плоскости?
10. Каковы условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, заданных уравнениями?
11. Что называется эллипсом? Сколько фокусов у эллипса? Как называется расстояние между фокусами?
12.Какой вид имеет каноническое уравнение эллипса?
13.Какие точки эллипса называются его вершинами? Что называется большой и малой осью эллипса? Что называется полуосями эллипса?
14.Что называется эксцентриситетом эллипса? Что он характеризует? В каком случае эллипс переходит в окружность?
15.Какой вид имеет каноническое уравнение окружности?

Раздел 3. Непрерывность и дифференцируемость функций одной переменной

1.Что называется областью определения и что областью значений функции?
2.Какие основные способы задания функций? Что такое график функции?
3.Какая функция называется возрастающей, неубывающей, убывающей, невозрастающей, ограниченной, ограниченной снизу, ограниченной сверху, периодической, четной, нечетной?
4.Что называется наименьшим и наибольшим значениями функции? Какая функция называется сложной, обратной, неявной, заданной параметрически?
5.Перечислите основные элементарные функции. Какие функции называются элементарными?
6.Что такое производная функции в точке? Что такое левая и правая производные? Каков геометрический и механический смысл производной?
7.Какая функция называется дифференцируемой? Что такое дифференциал? Запишите формулу вычисления дифференциала.
8.Назовите основные правила нахождения производных и дифференциалов функций.
9.Как находятся производные сложной, неявной, обратной, параметрически заданной функции?
10.Как определяются производные и дифференциалы высших порядков?
11.Какие точки называются точками экстремума функции?
12.Как формулируются необходимые и достаточные условия существования экстремума непрерывной функции?
13.Как определяется выпуклость вверх и выпуклость вниз графика функции в точке?
14.В чем заключаются необходимые и достаточные условия выпуклости

вверх и выпуклости вниз графика функции в точке?
15.Какие точки называются точками перегиба? Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.

Раздел 4. Дифференцирование функций нескольких переменных

1. Дайте определение функции двух переменных. Что называется областью определения, а что – областью значений функции двух переменных?
2. Перечислите основные способы задания функции двух переменных.
3. Что называется графиком функции двух переменных?
4. Сформулируйте определение частных производных функции двух переменных?
5. По каким правилам находятся частные производные?
6. Дайте определение локального минимума функции двух переменных.
7. Дайте определение локального максимума функции двух переменных.
8 .Сформулируйте необходимые условия экстремума функции двух переменных.
9. В чем заключаются достаточные условия существования экстремума функции двух переменных?
10. Что такое условный экстремум функции двух переменных?
11. Что называется скалярным полем?
12. Что называется линией уровня скалярного поля?
13. Что называется поверхностью уровня скалярного поля?
14. Что называется градиентом скалярного поля?
15. Укажите свойства градиента скалярного поля.

Раздел 5. Неопределенный интеграл

1. Что называется первообразной данной функции?
2. Сколько существует первообразных у одной и той же функции?
3. Что называется неопределенным интегралом?
4. Назовите свойства неопределенного интеграла.
5 .Запишите таблицу основных интегралов.
6. В чем состоит метод непосредственного интегрирования.
7. Запишите формулу замены переменной в неопределенном интеграле.
8. Запишите формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
9. Какие подынтегральные функции интегрируются методом по частям?
10. Когда при вычислении интегралов следует применять выделение полного квадрата, выделение целой части?
11. Какая рациональная дробь называется правильной, а какая неправильной?
12. Как привести неправильную дробь к сумме многочлена и правильной

рациональной дроби?
13. Какие рациональные дроби называются простейшими? Запишите их.
14. Запишите формулы интегрирования простейших рациональных дробей.
15. В чем состоит теорема о разложении произвольной правильной дроби на сумму простейших дробей?

Раздел 6. Определенный интеграл

1. Что называется определенным интегралом?
2. Перечислите свойства определенного интеграла.
3. В чем заключается геометрический и механический смысл определенного интеграла?
4. Что представляет собой интеграл с переменным верхним пределом?
5. Как записывается формула Ньютона-Лейбница? В чем состоит значение этой формулы?
6. Какие геометрические величины можно вычислить с помощью определенного интеграла?
7. Запишите формулы для вычисления площади плоской фигуры в декартовой и полярной системах координат.
8. Запишите формулы вычисления длины дуги кривой в декартовой и полярной системах координат.
9. Запишите формулы вычисления объемов тел вращения в декартовой системе координат.
10. Запишите формулы для вычисления площади поверхности тела вращения в декартовой системе координат
11. Какие интегралы называются несобственными интегралами первого рода?
12. Что означает, когда говорят, что несобственный интеграл первого рода сходится или расходится?
13. Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла первого рода.
14. Какие интегралы называются несобственными интегралами второго рода?
15. Что означает, когда говорят, что несобственный интеграл второго рода сходится или расходится?

Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Какое уравнение называется дифференциальным уравнением первого порядка? Что называется решением дифференциального уравнения первого порядка?
2. Что называется интегральной кривой дифференциального уравнения первого порядка?
3. Какая задача называется задачей Коши для дифференциального уравнения первого порядка?

4. Какое решение называется особым решением? Что такое общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка?
5. Какие дифференциальные уравнения первого порядка называются уравнениями с разделяющимися переменными?
6. Какое уравнение называется дифференциальным уравнением второго порядка?
7. Как записывается дифференциальное уравнение второго порядка в канонической форме?
8. Что называется решением дифференциального уравнения второго порядка?
9. Как формулируется задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
10. Что называется общим решением дифференциального уравнения?
11. Какие дифференциальные уравнения второго порядка называются линейными?
12. Какие из линейных уравнений называются однородными, а какие неоднородными?
13.Как записывается общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка?
14. Что такое фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка?
15. В чем заключается экспоненциальный метод решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами?

3 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 «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
4	5	2	0

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
2	1	0	- 1

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 $a_{1,1}$.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
- 23	11	- 11	- 7

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
4	3	2	1

5. 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
$(2;0;1)$	$(2;1;1)$	$(1;-2;1)$	$(2;1;2)$

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

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 $6x-3y+4=0$?

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
-2	6	2	3

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?

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$\frac{2}{7}$	$-\frac{2}{7}$	-7	$-\frac{7}{2}$

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 $A(1;-5)$, $B(7;6)$.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$(55;93)$	$(55;92)$	$(55;94)$	$(55;91)$

Раздел 3. Непрерывность и дифференцируемость 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
$[-1;3]$	$[3;2]$	$(1;2]$	$(-\infty;+\infty)$

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 $f(x)=3\cdot x-1$.

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

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 $[0;2]$.

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$f_{\min}=-1$	$f_{\min}=1$	$f_{\min}=\frac{1}{2}$	$f_{\min}=2$

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

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$\frac{4}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{8}{9}$

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
8	10	12	16

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
0	$\frac{7}{5}$	7	$\frac{7}{25}$

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

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. Какая тригонометрическая подстановка называется универсальной?

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$\sin x = t$	$\operatorname{tg} x = t$	$\cos x = t$	$\operatorname{tg}\frac{x}{2} = t$

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
$\sin x = t$	$\operatorname{tg} x = t$	$\cos x = t$	$\operatorname{tg}\frac{x}{2} = t$

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

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

Раздел 6 Определенный интеграл

1) Значением определенного интеграла от непрерывной функции одной переменной является

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

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

Ответ 1	Ответ 2	Ответ 3	Ответ 4
14	16	24	12

3) Геометрический смысл определенного интеграла $\int_a^b f(x)dx,\ f(x) \ge 0$ 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
$\int\limits_{-4}^{4}\frac{dx}{1+x^2}$	$\int\limits_{-4}^{0}\frac{dx}{1+x^2}$	$\int\limits_{4}^{+\infty}\frac{dx}{x^2}$	$\int\limits_{0}^{4}\frac{dx}{1-x^2}$

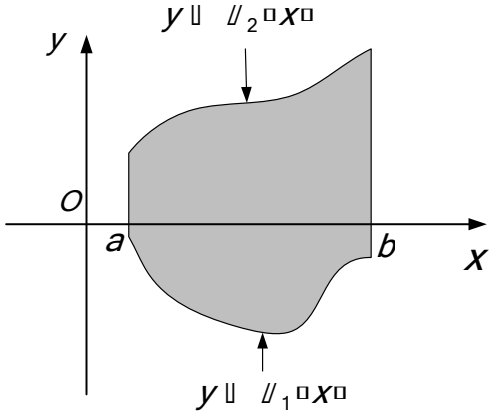
6) В каком интеграле правильно выполнено интегрирование по частям?

Ответ 1	$\int\limits_a^b x^2\cos 2x dx=\frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\vert_{x=a}^{x=b}-\frac{1}{2}\int\limits_a^b x^2\sin 2x dx$
Ответ 2	$\int\limits_a^b x^2\cos 2x dx=\frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\vert_{x=a}^{x=b}+\frac{1}{4}\int\limits_a^b x\sin 2x dx$
Ответ 3	$\int\limits_a^b x^2\cos 2x dx=x\sin 2x\Big\vert_{x=a}^{x=b}-\int\limits_a^b x\cos 2x dx$
Ответ 4	$\int\limits_a^b x^2\cos 2x dx=\frac{1}{2}x^2\sin 2x\Big\vert_{x=a}^{x=b}-\int\limits_a^b x\sin 2x dx$

7) В каком интеграле правильно проведена замена переменной?

Ответ 1	$\int\limits_0^1\frac{dx}{\sqrt{1+x}}=\left\vert 1+x=t^2\right\vert=\int\limits_0^1\frac{dt}{t}$
Ответ 2	$\int\limits_0^1\frac{dx}{\sqrt{1+x}}=\left\vert 1+x=t^2\right\vert=2\int\limits_0^1\frac{dt}{t}$
Ответ 3	$\int\limits_0^1\frac{dx}{\sqrt{1+x}}=\left\vert x=t^2-1\right\vert=2\int\limits_1^2 dt$
Ответ 4	$\int\limits_0^1\frac{dx}{\sqrt{1+x}}=\left\vert x=t^2-1\right\vert=2\int\limits_1^{\sqrt{2}} dt$

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



Ответ 1	$\int\limits_a^b\left[\varphi_1(x)+\varphi_2(x)\right]dx$

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?

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
10	3	6	12

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

Ответ 1	**Ответ 2**	**Ответ 3**	**Ответ 4**
10	3	6	12

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 $2\cdot y'=7\cdot y$?

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

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

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 $2\cdot x\cdot y'=7\cdot y$?

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**

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

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

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

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
$y \cdot y' = x^2 + y$	$x \cdot y' = \dfrac{x - 2y}{x + y}$	$x^2 - \dfrac{y'}{x} = y \cdot e^x$	$y' = \dfrac{y}{x} \cdot y$

9. Указать дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными.

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

10. Указать однородное дифференциальное уравнение первого порядка.

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

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к практическим занятиям. Задания по отдельным темам практических занятий представлены в таблице.

Таблица

Тема практического занятия	Задание для выполнения на практическом занятии
Раздел 3	
Функция одной переменной	Дано $f\left(\dfrac{1}{x}\right) = x^2 + 4.$ Найти $f(x).$

Производная и дифференциал функции одной переменной	Найти производную y' следующих функций: $1)\ 2\sin x - 3tgx;$ $2)\ y = \sqrt{arctg\frac{x}{2}}.$
Экстремумы функции одной переменной	Окно имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Задан периметр p этой фигуры. При каких размерах x и y окно будет пропускать максимальное количество света?
Раздел 6	
Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление	Вычислить определенный интеграл: а) $\int_4^9 (2+\sqrt{x})dx.$ б) $\int_0^{\ln 2} e^x dx.$
Приложения определенного интеграла	Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2; y = x.$
Приложения определенного интеграла	Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями: $z = x^2 + 4y^2, z = 2.$
Раздел 7	
Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения	Решить уравнения: $2xy' + y^2 = 1,$ $y' = \cos(y - x).$ $y' = \frac{y^2}{x^2} - 2.$
Методы решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными	Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 6y = 0.$

коэффициентами	

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1-й семестр

1. Определители 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Понятия об определителях n-го порядка. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
2. Матрицы и действия над ними. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
3. Линейные операции над векторами. Модуль (длина) вектора. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Основные свойства проекций.
4. Прямоугольный декартов базис. Координаты вектора. Проекция вектора, заданного координатами начала и конца. Единичный вектор. Направляющие косинусы вектора.
5. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и приложения.
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Векторное уравнение прямой на плоскости. Нормальный вектор прямой. Общее уравнение прямой на плоскости.
7. Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках.
8. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
9. Канонические формы уравнений эллипса, гиперболы и параболы, их вывод. Свойства эллипса, гиперболы и параболы.
10. 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.
11. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Точка пересечения трех плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
12. Общие уравнение прямой. Канонические и параметрические уравнения прямой. Переход от общих уравнений прямой к ее каноническим уравнениям. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки.
13. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве, а также прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.
14. Определение функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функций.

15. Предел функции. Определение предела в различных случаях. Свойства пределов.
16. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.
17. Первый и второй замечательные пределы.
18. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Три условия непрерывности. Точки разрыва.
19. Определение производной. Левая и правая производные. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и уравнение нормали к кривой. Механический смысл производной.
20. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного.
21. Определение дифференциала. Дифференциал суммы, произведения, частного.
22. Производные и дифференциалы высших порядков
23. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.
24. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функций.
25. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.

2-й семестр

1. Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.
2. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
3. Метод непосредственного интегрирования.
4. Метод замены переменной при вычислении неопределенного интеграла.
5. Метод интегрирования по частям.
6. Интегрирование дробно-рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Геометрический и физический смыслы определенного интеграла, его основные свойства.
10. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур в декартовых координатах.
12. Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур в полярных координатах.
13. Применение определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой в декартовых координатах.
14. Применение определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой в полярных координатах.
15. Применение определенного интеграла к вычислению площади поверхности фигуры вращения в декартовых координатах.

16. Применение определенного интеграла к вычислению объема тела фигуры вращения в декартовых координатах
17. Применение определенного интеграла к вычислению физических величин.
18. Дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрический смысл дифференциального уравнения и его решения.
19. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
20. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
21. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Уравнение Бернулли.
23. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков.
24. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
25. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1 – й семестр

1. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы

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

2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера

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

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 $\frac{x-1}{1}=\frac{y}{-1}=\frac{z+1}{2}$ 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. Проведите классификацию функций по свойствам монотонности, ограниченности, четности или нечетности, периодичности; изобразите график функции $y=\frac{4}{x}.$

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. Найдите частные производные функции первого порядка от функций:

$$z = f(x,y) = \sin\frac{y}{x} + y\ln\frac{x}{y}.$$

20. Найдите частные производные функции первого порядка от функций:

$$u = f(r,s) = \sqrt{1+sr^2} + \sqrt{\frac{s}{r}}.$$

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

22. Найдите производную функции $z = arctgxy$ в точке $M(1;1)$ в направлении биссектрисы первого координатного угла.

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

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

25. Найти экстремум функции двух переменных

$$z = 2x^2 - 4xy + 6y^2 - 8x + 16y + 19.$$

2 – й семестр

1. Вычислить неопределенные интегралы:

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

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) $\int \ln(x^2+1)dx,$

2. Вычислить неопределенные интегралы:

а) $\int \frac{x^3+1}{x^2+2x}dx$, б) $\int \frac{dx}{x^3-1}$, в) $\int \frac{2x+1}{(x^2+x)^2}dx$, г) $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x}dx$.

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

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

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

6. Вычислить площадь, ограниченную линиями $xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0.$

7. Определить длину дуги кардиоиды $r = a(1-\cos\varphi).$

8. Определить площадь поверхности, образованной вращением полуволны кривой $y = \sin x$ вокруг оси Ox.

9. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка:

$$xydx + \sqrt{1-x^2}dy = 0, \qquad y' = x + xy,$$

10. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка:

$$y'ctgx + y = 2;\ y(0) = -1;$$
$$2x^2yy' + y^2 = 2.$$

11. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка:

$$x\frac{dx}{dt} + t = 1.$$
$$y' = \cos(y-x).$$

12. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка:

$$y' - y = 2x - 3,$$
$$2xy' + y^2 = 1.$$

13. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка:

$$(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0,$$
$$y' + \sin\frac{x+y}{2} = \sin\frac{x-y}{2}.$$

14. Найти общее решение дифференциальных уравнений первого порядка:

$$xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad yy'\sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0.$$

15. Найти решение однородного дифференциального уравнения

$$(x + 2y)\,dx - x\,dy = 0.$$

16. Найти решение однородного дифференциального уравнения

$$y^2 + x^2 y' = xyy'.$$

17. Найти решение однородного дифференциального уравнения

$$(y + \sqrt{xy})\,dx = x\,dy.$$

18. Найти решение однородного дифференциального уравнения

$$(2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0.$$

19. Найдите решение задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка

$$y' + \frac{y}{2x} = x^3, \quad y(1) = 1.$$

20. Найти решение задачи Коши

$$y' - yctgx - 2x\sin x,\ y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0\,.$$

21. Найти решение задачи Коши

$$y' + y\cos x = \frac{1}{2}\sin 2x,\ y(0) = 0\,.$$

22. Найти общие решения уравнений:

$$y'' = \frac{1}{\cos^2 x};\ y''' - 8y = 0.$$

23. Найти общие решения уравнений:

$$y'' - 4y' + 3y = 0;\ y'' + 4y = \frac{1}{\sin 2x}.$$

24. Найти общие решения уравнений:

$$y'' + y - 2y = 6x^2; y'' = y' + y'^2.$$

25. Найти решение задачи Коши

$$y''' = \frac{6}{x^3}, y(1) = 2.$$