

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 11.06.2026 05:05:09

Уникальный идентификатор:

2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

## Кафедра информационных технологий и систем управления



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Математика»

(наименование дисциплины)

Специальность	<b>08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»</b> (код и наименование направления подготовки)
Специализация образовательной программы	<b>«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Инженер-строитель</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Год начала обучения	<b>2026</b>

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и уровню высшего образования Специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 483 с изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., 19 июля 2022 г., 27 февраля 2023 г.;

- учебным планом (очной формы обучения) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

**Автор Рыбакова Татьяна Ивановна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий и систем управления**

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 9 от 22.05.2026г).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

## 1.1. Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

развитие логического и алгоритмического мышления; повышение уровня математической культуры; овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин; освоение методов математического моделирования; освоение приемов постановки и решения математических задач; организация вычислительной обработки результатов в прикладных инженерных задачах.

Для достижения целей дисциплины необходимо решить следующую *основную задачу* – привить обучаемым теоретические знания и практические навыки, необходимые для:

- изучения основных понятий высшей математики;
- освоения методов решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений;
- приобретения навыков решения конкретных классов задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений;
- овладения конкретными математическими знаниями, необходимыми для изучения курсов по теории вероятностей, математической статистике;

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 10 *Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн (в сфере проектирования объектов строительства и инженерно-геодезических изысканий);*

– 16 *Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере инженерных изысканий для строительства, в сфере проектирования, строительства и оснащения объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в сфере технической эксплуатации, ремонта, демонтажа и реконструкции зданий, сооружений, объектов жилищно-коммунального хозяйства, в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций).*

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	уровень квалификации	Наименование	Код	уровень (подуровень) квалификации
10.003 «Специалист по	В	Техническое руководство	7	Разработка концепции конструктивной схемы и основных проектно-	В/01.7	7

проектированию уникальных зданий и сооружений»		процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора		технологических решений объекта капитального строительства, относящегося к категории уникальных				
				Формирование задания на проектирование и контроль разработки проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных			V/02.7	7
				Организация и контроль формирования и ведения ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных			V/03.7	7
16.038 «Руководитель строительной организации»	В	Управление строительной организацией	7	Стратегическое управление деятельностью строительной организации	V/01.7	7		
				Оперативное управление деятельностью строительной организации	V/02.7	7		
16.025 «Специалист по организации строительства»	С	Организация строительства объектов капитального строительства	7	Подготовка к строительству объектов капитального строительства	C/01.7	7		
				Управление строительством объектов капитального строительства	C/02.7	7		
				Строительный контроль строительства объектов капитального строительства	C/03.7	7		
				Сдача и приемка объектов капитального строительства, строительство которых закончено	C/04.7	7		

#### 1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	<p><i>на уровне знаний:</i> знать основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь использовать законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть навыками применения основных законов математических</p>

			и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	<i>на уровне знаний:</i> знать основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; <i>на уровне умений:</i> уметь решать стандартные задачи в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.
		ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений	<i>на уровне знаний:</i> знать схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений; <i>на уровне умений:</i> уметь применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений; <i>на уровне навыков:</i> владеть навыками доказательства для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.
Исследования	ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять	ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик	<i>на уровне знаний:</i> знать цели и постановку задачи исследования, методики выполнения исследования, программы для проведения исследования; <i>на уровне умений:</i>

экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	<p>выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования.</p>	<p>уметь выбирать способы и методики выполнения исследования, составлять программы для проведения исследования и определения потребности в ресурсах;  <i>на уровне навыков:</i>          владеть навыками выбора способов и методик выполнения исследования, составления программы для проведения исследования, определения потребности в ресурсах, составления плана исследования.</p>
	<p>ОПК-11.2.          Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>          знать способы контроля и методы обработки эмпирического исследования;  <i>на уровне умений:</i>          уметь составлять математические модели исследуемого процесса (явления), выполнять и контролировать выполнение математического моделирования;  <i>на уровне навыков:</i>          владеть навыками обработки результатов эмпирических исследований</p>
	<p>ОПК-11.3.          Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования,</p>	<p><i>на уровне знаний:</i>          знать способы обработки результатов математического моделирования;  <i>на уровне умений:</i>          уметь выполнять и контролировать выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства;  <i>на уровне навыков:</i>          владеть навыками документирования результатов исследования, оформлять отчётную документацию представление и защита результатов проведённого исследования.</p>

		оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования	
--	--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.11 «Математика» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очно-заочной форме – в 1, 2-м семестрах.

Дисциплина «Математика» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-1, ОПК-11 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Математика» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин предыдущего звена образования и является предшествующей для изучения дисциплин Теоретическая механика, Сопроотивление материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Электротехника и электроника, Теория расчета пластин и оболочек, Строительная механика, Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций, Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, Учебная практика: изыскательская практика, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме является зачет в 1-м семестре, экзамен во 2-м семестре.

## 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 1 в часах	Семестр 2 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>8 з.е. – 288 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>	<b>144 ак.час</b>
<i><b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b></i>	<b>103</b>	<b>48</b>	<b>55</b>
<i>Лекции</i>	34	16	18
<i>Лабораторные занятия</i>	–	–	–
<i>Семинары, практические занятия</i>	68	32	36
<i>Консультация</i>	1	–	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>149</b>	<b>96</b>	<b>53</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	–	–	–
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Зачет. Экзамен-36 часов	Зачет	Экзамен – 36 часов

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**4.1. Учебно-тематический план**

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
<b>1 семестр</b>					
Тема 1. Линейная алгебра	4	–	8	24	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
Тема 2. Аналитическая геометрия	4	–	8	24	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
Тема 3. Теория пределов	6	–	14	24	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
Тема 4. Непрерывность	2	–	2	24	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>32</b>	<b>96</b>	
<b>2 семестр</b>					
Тема 5. Дифференциальное исчисление	6	–	12	16	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
Тема 6. Интегральное исчисление	6	–	12	20	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
Тема 7. Дифференциальные уравнения	6	–	12	17	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>53</b>	
Консультации		1		–	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
Контроль (зачет, экзамен)		–		36	ОПК-1.1, 1.2, 1.3 ОПК-11.1, 11.2, 11.3
<b>ИТОГО</b>		<b>103</b>		<b>185</b>	

**4.2. Содержание дисциплины**

**Тема 1. Линейная алгебра**

Определители и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры.

Матрицы и их виды. Действия над матрицами. Обратимые матрицы и их свойства. Элементарные матрицы. Условие обратимости квадратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы.

Система линейных алгебраических уравнений. Условия совместности и определенности системы линейных алгебраических уравнений. Эквивалентные

системы уравнений. Критерий несовместности системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Правило Крамера.

## **Тема 2. Аналитическая геометрия**

Метод координат. Прямоугольные декартовы координаты точки на плоскости. Основные задачи в координатах.

Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.

Кривые второго порядка.

Различные виды уравнения плоскости и прямой в пространстве. Поверхности второго порядка.

## **Тема 3. Теория пределов**

Понятие предела последовательности и функции. Единственность предела. Предел суммы, произведения и частного. Предел композиции функций. Предельный переход в неравенствах.

Первый замечательный предел и его следствия.

Второй замечательный предел и его следствия.

Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие.

## **Тема 4. Непрерывность**

Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения и частного. Непрерывность композиции функций.

Односторонние пределы. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.

Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Ограниченность, наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.

Понятие равномерно непрерывной функции. Равномерная непрерывность непрерывной функции на отрезке.

## **Тема 5. Дифференциальное исчисление**

Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения и частного. Производная и дифференциал композиции функций. Производная обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.

Параметрически заданные функции и их дифференцирование.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Признаки постоянства, возрастания и убывания функции в точке и на промежутке. Максимум и минимум. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия максимума и минимума. Нахождение наибольших и

наименьших значений. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.

Частные производные, дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Касательная плоскость. Дифференцирование сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции.

Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы сложных функций. Формула Тейлора для функции двух переменных.

Понятия максимума и минимума функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия максимума и минимума функции двух переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений.

### **Тема 6. Интегральное исчисление**

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных и тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной.

Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах. Принцип Кавальери. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины гладкой дуги. Дифференциал длины дуги. Вычисление площади поверхности вращения. Приложения определенного интеграла в физике.

### **Тема 7. Дифференциальные уравнения**

Определение дифференциального уравнения и его порядка. Общее решение и общий интеграл дифференциального уравнения. Частное решение и частный интеграл дифференциального уравнения.

Дифференциальные уравнения первого порядка: дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности

обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, зачету, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

#### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

<b>Наименование</b>	<b>Перечень вопросов,</b>	<b>Формы</b>
---------------------	---------------------------	--------------

тем (разделов) дисциплины	отводимых на самостоятельное освоение	внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Линейная алгебра	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление определителя третьего порядка с помощью разложения по строке или столбца.</li> <li>2. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.</li> <li>3. Понятие ранга матрица. Ранг ступенчатой матрицы.</li> <li>4. Матричный метод решения системы линейных алгебраических уравнений.</li> <li>5. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.</li> </ol>	Работа с учебной литературой. Решение задач.
Тема 2. Аналитическая геометрия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Деление отрезка в данном отношении.</li> <li>2. Взаимное расположение прямых на плоскости.</li> <li>3. Окружность.</li> <li>4. Эллипс.</li> <li>5. Гипербола.</li> <li>6. Парабола.</li> <li>7. Поверхности второго порядка</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Решение задач.
Тема 3. Теория пределов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предел числовой последовательности.</li> <li>2. Применение формул сокращенного умножения при вычислении пределов функции в точке.</li> <li>3. Второй замечательный предел.</li> <li>4. Пределы, связанные с числом «e»</li> <li>4. Сравнение бесконечно малых.</li> <li>5. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых.</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Подготовка к решению типовых задач.
Тема 4. Непрерывность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные элементарные функции и их свойства.</li> <li>2 Теоремы о промежуточных значениях непрерывной функции.</li> <li>2. Теорема об ограниченности непрерывной функции</li> <li>3. Теорема о наибольшем и наименьшем значениях непрерывной функции.</li> <li>4. Понятие равномерно непрерывной функции.</li> <li>5. Равномерная непрерывность непрерывной функции на отрезке.</li> </ol>	Работа с учебной литературой. Составление конспекта
Тема 5. Дифференциальное исчисление	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механический смысл первой и второй производной.</li> <li>2. Параметрически заданные функции и их дифференцирование.</li> <li>3. Основные теоремы дифференциального исчисления.</li> <li>4. Формула Тейлора.</li> <li>5. Построение графика функции.</li> <li>6. Касательная плоскость к поверхности.</li> <li>7. Нахождение наибольших и наименьших значений функции одной и нескольких переменных</li> </ol>	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой. Решение задач.
Тема 6. Интегральное исчисление	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интегрирование простейших иррациональных функций.</li> <li>2. Универсальная подстановка при интегрировании</li> </ol>	Работа с учебной литературой. Решение задач.

	тригонометрических выражений. 3. Интегрирование тригонометрических выражений (частные случаи). 4. Приложения определенного интеграла в геометрии.	
Тема 7. Дифференциальные уравнения	1. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах.	Работа с учебной литературой.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

**6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Линейная алгебра	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет

			зданий и сооружений; ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	
		ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования; ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований; ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет
2.	Аналитическая геометрия	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет

		теорию и методы фундаментальных наук	<p>типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	
		<p>ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования;</p> <p>ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований;</p> <p>ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование</p>	<p>Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет</p>

			результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.	
3.	Теория пределов	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет
		ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования; ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет

			исследований; ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.	
4.	Непрерывность	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет
		ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое	ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования;	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, зачет

		<p>моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований;</p> <p>ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.</p>	
5.	Дифференциальное исчисление	<p>ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, экзамен</p>

		<p>ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p>	<p>ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования;</p> <p>ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований;</p> <p>ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.</p>	<p>Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, экзамен</p>
6.	Интегральное исчисление	<p>ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p>ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>ОПК-1.3. Формирует схему и</p>	<p>Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, экзамен</p>

			последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	
		ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования; ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований; ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, экзамен
7.	Дифференциальные уравнения	ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, экзамен

		наук	<p>деятельности;</p> <p>ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>ОПК-1.3. Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	
		ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	<p>ОПК-11.1. Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования;</p> <p>ОПК-11.2. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований;</p> <p>ОПК-11.3. Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной</p>	Опрос, доклад, тест, реферат, решение задач, экзамен

			документации. Представление и защита результатов проведённого исследования.	
--	--	--	---	--

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Математика» является начальным и промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-1, ОПК-11.

Формирования компетенций ОПК-1, ОПК-11 начинается с изучения дисциплины в 1-м семестре.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе Государственной итоговой аттестации: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственной итоговой аттестации: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-11 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ОПК-1, ОПК-11 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.11 «Математика» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет, экзамен.

## **6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Линейная алгебра	<p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется определителем второго, третьего порядков?</li> <li>2. Назовите основные свойства определителей.</li> <li>3. Что называется минором элемента определителя.</li> <li>4. Что называется алгебраическим дополнением элемента определителя.</li> <li>5. Что называется матрицей?</li> <li>6. Какие виды матриц знаете?</li> </ol>

	<p>7. Какая матрица называется обратной по отношению к данной матрице?  8. Что называется рангом матрицы?  9. Напишите формулы Крамера решения системы линейных уравнений.</p> <p>ОПК-11  10. Нахождение определителя второго порядка.  11. Нахождение определителя третьего порядка.  12. Нахождение суммы матриц.  13. Нахождение произведения матриц.  14. Алгоритм нахождения обратной матрицы.  15. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера.</p>
<p>Тема 2.  Аналитическая геометрия</p>	<p>ОПК-1  1. Дайте определение прямоугольной декартовой системы координат.  2. Какие величины называются скалярными? векторными?  3. Какие векторы называются коллинеарными?  4. Какие два вектора называются равными?  5. Дайте определение скалярного произведения двух векторов.  6. Перечислите основные свойства скалярного произведения  7. Напишите формулу для определения угла между двумя векторами.  8. Напишите условие коллинеарности двух векторов.  9. Напишите условие перпендикулярности двух векторов.  10. Дайте определение векторного произведения векторов.  11. Дайте определение смешанного произведения векторов.  12. Напишите формулу для нахождения расстояния между двумя точками.  13. Напишите формулы для определения координат середины отрезка.  14. Дайте определение углового коэффициента прямой.  15. Напишите условие параллельности двух прямых.  16. Напишите условие перпендикулярности двух прямых.</p> <p>ОПК-11  17. Как найти сумму двух векторов?  18. Как найти разность двух векторов?  19. Как найти координаты вектора по координатам точек его начала и конца?  20. Как умножить вектор на скаляр?  21. Как найти скалярное произведение векторов по их координатам?  22. Как найти векторное произведение векторов по их координатам?  23. Как найти смешанное произведение двух векторов по их координатам?  24. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом.  25. Составить уравнение прямой, проходящей через две данные точки.  26. Составить уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном.  27. Составить уравнение прямой в «отрезках».  28. Как найти координаты точки пересечения двух прямых?  19. Как найти угол между двумя прямыми.</p>
<p>Тема 3. Теория пределов</p>	<p>ОПК-1  1. Сформулируйте определение понятия функции.  2. Что называется областью определения функции?  3. Что называется областью изменения функции?  4. Что называется пределом числовой последовательности?  5. Сформулируйте определение предела функции.  6. Назовите основные свойства пределов функций.</p>

	<p>7. Какая функция называется бесконечно малой?  8. Какая функция называется бесконечно большой?  9. Назовите свойства бесконечно малых функций.  10. Напишите формулу первого замечательного предела.  11. Напишите формулу второго замечательного предела.</p> <p>ОПК-11  12. Нахождение области определения функции.  13. Методы нахождения предела числовой последовательности.  14. Нахождение предела функций.  15. Раскрытие неопределенности «ноль делить на ноль».  16. Вычисление пределов с помощью первого замечательного предела.  17. Вычисление пределов с помощью второго замечательного предела.</p>
<p>Тема 4.  Непрерывность</p>	<p>ОПК-1  1. Какая функция непрерывна в точке?  2. Какая функция непрерывна в интервале?  3. Какая функция непрерывна на отрезке?  4. Назовите односторонние пределы в точке?  5. Какая функция называется непрерывной слева в точке.  6. Какая функция называется непрерывной справа в точке.  7. Дайте определение точки разрыва функции?  8. Назовите классификацию точек разрыва?</p> <p>ОПК-11  9. Исследовать функцию на непрерывность.  10. Построить график функции.</p>
<p>Тема 5.  Дифференциальное исчисление</p>	<p>ОПК-1  1. Что называется производной функции?  2. Каков геометрический смысл производной?  3. Напишите основные правила дифференцирования функций.  4. Напишите формулы производных основных элементарных функций  5. Что называется дифференциалом функции.  6. Что называется производной второго порядка?  7. Монотонность функции.  8. Точки экстремума функции.  9. Определение кривой выпуклой вверх.  10. Определение кривой выпуклой вниз.  11. Точка перегиба графика функции.  12. Определение частной производной.  13. Формула полного дифференциала функции двух переменных.</p> <p>ОПК-11  14. Нахождение производной функции.  15. Нахождение дифференциала функции.  16. Нахождение производных высшего порядка.  17. Нахождение дифференциалов высшего порядка  18. Исследование функции на монотонность.  19. Исследование функции на экстремум.  20. Нахождение частных производных функции двух переменных.  21. Нахождение полного дифференциала функции двух переменных.  22. Нахождение частных производных высших порядков.  23. Нахождение экстремума функции двух переменных.</p>

<p>Тема 6. Интегральное исчисление</p>	<p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется первообразной функции?</li> <li>2. Что называется неопределенным интегралом?</li> <li>3. Назовите основные свойства неопределенного интеграла.</li> <li>4. Напишите формулы таблицы основных интегралов.</li> <li>5. Напишите формулу интегрирования заменой переменной.</li> <li>6. Напишите формулу интегрирования по частям.</li> <li>7. Дайте определение определенного интеграла.</li> <li>8. Перечислите основные свойства определенного интеграла.</li> <li>9. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.</li> </ol> <p>ОПК-11</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Метод непосредственного интегрирования.</li> <li>11. Интегрирование заменой переменной в неопределенном интеграле</li> <li>12. Интегрирование по частям неопределенного интеграла..</li> <li>13. Методы интегрирования рациональных дробей.</li> <li>14. Методы интегрирования тригонометрических выражений.</li> <li>15. Нахождение определенного интеграла</li> </ol>
<p>Тема 7. Дифференциальн ые уравнения</p>	<p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется дифференциальным уравнением?</li> <li>2. Как определяется порядок дифференциального уравнения?</li> <li>3. Что называется общим решением дифференциального уравнения?</li> <li>4. Что называется частным решением дифференциального уравнения?</li> <li>5. Приведите примеры дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.</li> <li>6. Приведите примеры линейных дифференциальных уравнений первого порядка.</li> <li>7. Какое уравнение называется линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?</li> <li>8. Какое уравнение называется характеристическим для линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка?</li> <li>9. Какое уравнение называется линейным неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами?</li> <li>10. Какая структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?</li> </ol> <p>ОПК-11</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.</li> <li>11. Решение линейного дифференциального уравнения первого порядка.</li> <li>12. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>13. Решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> </ol>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый

	и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Темы для докладов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Линейная алгебра	ОПК-1 1) Основные свойства определителей. 2) Обратимые матрицы и их свойства.  ОПК-11 3) Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. 4) Решение матричных уравнений.
Тема 2. Аналитическая геометрия	ОПК-1 1) Разложение вектора по базису в пространстве. 2) Классификация кривых второго порядка.  ОПК-11 3) Построение кривых второго порядка. 4) Решение задач на прямую на плоскости.
Тема 3. Теория пределов	ОПК-1 1) Формулы сокращенного умножения при вычислении пределов. 2) Примеры числовых последовательностей.  ОПК-11 3) Сравнение бесконечно малых величин. 4) Предел функции на бесконечности.
Тема 4. Непрерывность	ОПК-1 1) Устранимая точка разрыва функции.  ОПК-11 2) Построение графика функции, заданной несколькими формулами.
Тема 5. Дифференциальное исчисление	ОПК-1 1) Логарифмическое дифференцирование. 2) Производная по направлению функции двух переменных.  ОПК-11 3) Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции.
Тема 6. Интегральное исчисление	ОПК-1 1) Универсальная подстановка при интегрирование тригонометрических выражений.

	ОПК-11 2) Нахождение площади криволинейной трапеции.
Тема 7. Дифференциальные уравнения	ОПК-1 1) Алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.  ОПК-11 2) Метод вариации постоянных для нахождения частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

### 6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### ОПК-1.

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ k & 6 \end{vmatrix} = 0$  Equation.3 при  $k$  Equation.3, равно...

- 1) - 6 Equation.3                      2) - 4 Equation.3                      3) 2 Equation.3  
4) 4 Equation.3

2. Матрица  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$  Equation.3 имеет размерность...

- 1) 2' 3 Equation.3                      2) 2' 2 Equation.3                      3) 2' 2 Equation.3  
4) 3' 3 Equation.3

3. Расширенная матрица системы  $\begin{cases} 2x_1 - 3x_3 = 4, \\ x_1 + 2x_2 = -3, \\ -3x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$  Equation.3 имеет вид...

$$1) \begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 0 & 4 \\ \hline 1 & 0 & 2 & -3 \\ -3 & 1 & 0 & 2 \end{array} \text{Equation.3} \quad 2) \begin{array}{ccc|c} 2 & 0 & -3 & 4 \\ \hline 1 & 2 & 0 & -3 \\ 0 & -3 & 1 & 2 \end{array} \text{Equation.3} \quad 3) \begin{array}{ccc|c} 2 & 0 & -3 & 4 \\ \hline 1 & 2 & 0 & -3 \\ -3 & 1 & 0 & 2 \end{array}$$

$$\text{Equation.3} \quad 4) \begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 0 & 4 \\ \hline 1 & 2 & 0 & -3 \\ -3 & 0 & 1 & 2 \end{array}$$

4. Если  $a = 2i - 6j + 3k$ , то  $|a|$  равен...

- 1)  $\sqrt{23}$       2) 7      3)  $\sqrt{11}$   
4) 11

5. Общим уравнением прямой на плоскости является...

- 1)  $\frac{x}{-3} + \frac{y}{-2} = 1$       2)  $y = -\frac{2}{3}x - 2$       3)  $2x + 3y + 6 = 0$   
4)  $2x + 3y = -6$

6. Уравнение  $x^2 + 4y^2 = 16$  определяет на плоскости...

- 1) окружность    2) гиперболу    3) параболу    4) эллипс

7. Значение предела  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4n^2 - n^3}{2n^3 - n + 2}$  равно...

- 1)  $-\frac{1}{2}$       2) 0      3)  $-\frac{1}{2}$       4)  $+\frac{1}{2}$

8. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{1 - x^2}$  равно...

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

9. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 6x}$  равно...

- 1)  $\frac{1}{3}$       2) 2      3) 6  
4) 12

10. Областью определения функции  $y = \arcsin \frac{x}{2}$  является...

- 1)  $[-2; 2]$       2)  $[-1; 1]$       3)  $[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}]$   
4)  $[0; 2]$

11. Производная функции  $y = \sqrt{x^2 + 1}$  равна ...

- 1)  $\sqrt{2x + 1}$       2)  $\frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$       3)  $\frac{2x}{\sqrt{x^2 + 1}}$       4)  $\frac{1}{2\sqrt{x^2 + 1}}$

12. Количество точек экстремума функции  $y = x^3(4 - x)$  равно...

- 1) 0      2) 1      3) 2      4) 3

13. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции  $z = ye^{x^3y}$  равна...

- 1)  $3x^2e^{x^3y}$       2)  $ye^{3x^2y}$       3)  $3x^2e^{x^3y}$   
4)  $3x^2y^2e^{x^3y}$

14. Множество первообразных для функции  $f(x) = 4x^3$  имеет вид...

- 1)  $x^4 + C$       2)  $x^3 \ln x + C$       3)  $x^3 \ln x + C$   
4)  $12x^2 + C$

15. Неопределенный интеграл  $\int \sin 3x dx$  равен ...

- 1)  $C + 3 \cos 3x$       2)  $C - \frac{1}{3} \cos 3x$       3)  $C + \frac{1}{3} \cos 3x$   
4)  $C - 3 \cos 3x$

16. Порядок дифференциального уравнения  $4y'' - y' = x^3$  равен...

- 1) 4      2) 1      3) 2      4) 3

17. Из уравнений а)  $xy' + y = \cos x$ , б)  $y - \sin x = y^2x$ , в)  $xy' - xy = 4yx^3$ , г)  $(y')^2 - x^2 = yx$  дифференциальными уравнениями первого порядка являются...

- 1) б, г      2) а, г      3) а      4) а, в

18. Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' + 2y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

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

**ОПК-11.**



- 1) -  $\frac{1}{6}$  Equation.3      2) 0 Equation.3      3) - 3 Equation.3      4) + $\frac{1}{6}$  Equation.3

26. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+6x} - 1}{x}$  равно...

- 1) -  $\frac{1}{6}$  Equation.3      2)  $\frac{1}{6}$  Equation.3      3) - 3 Equation.3  
4) 3 Equation.3

27. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{x^3 + 8x^2}$  равно...

- 1)  $\frac{1}{2}$  Equation.3      2) 1 Equation.3      3) 2 Equation.3  
4) 4 Equation.3

28. Исследовать на непрерывность функцию  $f(x) = \begin{cases} x & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{x} & \text{при } 1 \leq x < 4, \\ x - 1 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$

- 1) непрерывна всюду на числовой прямой  
2)  $x = 1$  – точка разрыва второго рода  
3)  $x = 4$  – точка разрыва второго рода  
4)  $x = 4$  – точка разрыва первого рода

29. Производная второго порядка функции  $y = x^2 \ln x$  равна...

- 1)  $2 \ln x + 3$       2) 0 Equation.3      3)  $2 \ln x + 1$       4)  $2 \ln x$

30. Полный дифференциал функции  $z = x^3 y$  Equation.3 равен...

- 1)  $3x^2 y dx + dy$  Equation.3      2)  $3x^2 y dx + x^3 dy$  Equation.3      3)  $x^3 dx + y dy$  Equation.3  
4)  $3x^2 dx + dy$  Equation.3

31. Частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  Equation.3 функции  $z = xy^3 + yx^2$  Equation.3

равна...

- 1)  $6xy$  Equation.3      2)  $6xy + 2x$  Equation.3      3)  $3y^2 + 2x$  Equation.3  
4)  $6y + 2$  Equation.3

32. Неопределенный интеграл  $\int \frac{x dx}{x+2}$  Equation.3 равен ...

1)  $x - 2\ln|x + 2| + C$  Equation.3

2)  $\frac{1}{2}x^2 \ln|x + 2| + C$  Equation.3

3)  $x + 2\ln|x + 2| + C$  Equation.3

4)  $2x \ln|x + 2| + C$  Equation.3

33. Определенный интеграл  $\int_0^1 (2 - x)^2 dx$  Equation.3 равен ...

1)  $\frac{10}{3}$  Equation.3

2)  $\frac{7}{3}$  Equation.3

3)  $-4$  Equation.3

4)  $\frac{1}{3}$  Equation.3

34. Общий интеграл дифференциального уравнения  $dy = y^2 x dx$  Equation.3 имеет вид...

1)  $y = \frac{1}{2}y^2 x^2 + C$  Equation.3

2)  $-\frac{1}{y} = \frac{1}{2}x^2 + C$  Equation.3

3)  $-\frac{1}{y} = x^2 + C$  Equation.3

4)  $y = \frac{1}{2}x^2 + C$  Equation.3

35. Дано дифференциальное уравнения  $y' = (k + 1)x^2$  Equation.3, тогда функции  $y = x^3$  Equation.3 является его решением при  $k$  Equation.3 равном...

1) 3

2) 0 Equation.3

3) 2

4) 1

36. Общее решение дифференциального уравнения  $y' + y = 0$  имеет вид

1)  $y = C_1 + C_2 e^{-x}$

2)  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x}$

3)  $y = (C_1 + C_2 x) e^{-x}$

4)  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$

**Ключ к тесту:**

1.4	2.1	3.2	4.2	5.3	6.4	7.3	8.2	9.1	10.1
11.2	12.2	13.4	14.1	15.2	16.3	17.2	18.1	19.3	20.4
21.2	22.2	23.4	24.2	25.2	26.4	27.3	28.4	29.1	30.2
31.3	32.1	33.2	34.2	35.3	36.1				

**Шкала оценивания результатов тестирования**

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 – 100	отлично
70 – 84	хорошо
50 – 69	удовлетворительно
0 – 49	неудовлетворительно

## 6.2.4. Примеры задач при разборе конкретных ситуаций

Тема 1. Линейная алгебра.

### ОПК- 1

1. Для данного определителя  $D = \begin{vmatrix} 5 & 3 & 4 \\ -6 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -4 \end{vmatrix}$  найти миноры и алгебраические

дополнения элементов  $a_{23}$ ,  $a_{12}$ .

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

### ОПК- 11

3. Вычислить определитель  $D = \begin{vmatrix} 5 & 3 & 4 \\ -6 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & -4 \end{vmatrix}$  а) по правилу треугольников, б)

разложив по элементам второй строки, в) разложив по элементам третьего столбца.

4. Решить систему уравнений по правилу Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 7x - 2y = 9, \\ 6x + 5y = 3. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 14, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Тема 2. Аналитическая геометрия.

### ОПК- 1

1. Даны векторы  $\vec{a} = (5; 3; 1)$ ,  $\vec{b} = (-1; 2; -3)$ . Найти координаты векторов  $\vec{c} = 3\vec{a} + 2\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 3\vec{b} - \vec{a}$ .

2. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = 2\vec{m} - 3\vec{n}$ ,  $\vec{b} = \vec{m} + 2\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = 3$ ,  $|\vec{n}| = 4$ ,  $\angle(\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{3}$ .

### ОПК- 11

3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x - 3y + 6 = 0$ ,  $x + 3y - 15 = 0$  и параллельной прямой  $2x + 3y - 6 = 0$ .

4. Доказать, что векторы  $\vec{a} = (5; 3; 1)$ ,  $\vec{b} = (-1; 2; -3)$ ,  $\vec{c} = (3; -4; 2)$  образуют базис, и найти координаты вектора  $\vec{d} = (-9; 34; -20)$  в этом базисе.

Тема 3. Теория пределов.

### ОПК- 1

1. Вычислить предел числовой последовательности

$$1) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^4 - 3n + 1}{n^4 - 4n^2 + 4}, \quad 2) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 7n^2 - n}{2n^6 - 14n^3 - 1}, \quad 3) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^5 + 2n^3 - 4}{n^3 + 25n}.$$

2. Вычислить предел функции

$$1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{2x + 3}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 + 9x}{\sqrt{x} - 3}, \quad 3) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{2 - \sqrt{x + 7}}.$$

**ОПК- 11**

3. Вычислить предел функции, используя замечательные пределы

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x^2}{\operatorname{tg}^2 3x}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 8x}{\sin 4x}, \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{2x} + 3}{e^{2x} - 5} \cdot e^{3x-4}.$$

*Тема 4. Непрерывность.*

**ОПК- 1**

1. Найти область определения функции

$$1) y = \log_2(4 - 2|x|), \quad 2) y = \arccos\left(\frac{3x+1}{2}\right), \quad 3) y = \sqrt{3x + x^2}.$$

**ОПК- 11**

2. Построить график функции  $y = \begin{cases} x + 4 & \text{при } x \leq -2, \\ x^2 - 2 & \text{при } -2 < x \leq 1, \\ \frac{1}{x-1} & \text{при } x > 1. \end{cases}$

*Тема 5. Дифференциальное исчисление.*

**ОПК- 1**

1. Найти производные функции

$$1) y = \sqrt[3]{6x - 7}, \quad 2) y = \cos^3 2x, \quad 3) y = \operatorname{arctg} \frac{3x}{2}.$$

2. Найти частные производные функции  $z = 2x^3 + 6xy^2 - 30x - 24y$ .

**ОПК- 11**

3. Найти дифференциал функции  $y = x^2 \ln x$ .

4. Найти полный дифференциал функции  $z = 8x - 4y^2 + \ln(x^2 + 3xy)$ .

*Тема 6. Интегральное исчисление.*

**ОПК- 1**

1. Найти неопределенные интегралы

$$1) \int (\cos 2x + \sin \frac{x}{2}) dx, \quad 2) \int (5x^2 + 7x - \frac{2}{x}) dx, \quad 3) \int \frac{x dx}{x+2}.$$

**ОПК- 11**

2. Найти неопределенные интегралы

$$1) \int x^2 (x^3 - 2)^2 dx, \quad 2) \int x^2 \ln x dx.$$

3. Найти определенный интеграл  $\int_0^4 (3x^2 + 2x + 4) dx$

*Тема 7. Дифференциальные уравнения.*

### ОПК- 1

1. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными  $y(x^2 + 3)dy + \sqrt{7 + y^2} dx = 0$ .

2. Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

1)  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ,      2)  $y'' + y' - 2y = 0$ ,      3)  $y'' - 2y' + 2y = 0$ .

### ОПК- 11

3. Найти частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' - y' - 2y = 0$ , удовлетворяющее заданным начальным условиям  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

4. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами  $y'' + 2y' + 5y = 10x^2 + 3x + 2$ .

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

### 6.2.5. Темы для рефератов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Линейная алгебра	ОПК-1 1. Определители и их свойства. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля. 2. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.  ОПК-11 3. Методы решения систем линейных уравнений. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
Тема 2. Аналитическая геометрия	ОПК-1 1. Векторы. Линейные операции. Координаты. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей. 2. Метод координат. Простейшие задачи. Метод координат в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.  ОПК-11 3. Операции умножения векторов. Использование векторов в основных

	<p>законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.</p> <p>4. Прямая линия на плоскости, использование прямой в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей</p>
Тема 3. Теория пределов	<p>ОПК-1</p> <p>1. Теория пределов последовательностей. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p> <p>ОПК-11</p> <p>2. Теория пределов функций. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p>
Тема 4. Непрерывность	<p>ОПК-1</p> <p>1. Непрерывность функции. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p> <p>ОПК-11</p> <p>2. Точки разрыва функции. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p>
Тема 5. Дифференциальное исчисление	<p>ОПК-1</p> <p>1. Производная функции и ее дифференциал. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</p> <p>2. Функция нескольких переменных. Непрерывность. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.</p> <p>ОПК-11</p> <p>3. Общее исследование функций. Построение графиков. Применение исследования функций в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</p> <p>4. Экстремумы функции 2-х переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.</p>
Тема 6. Интегральное исчисление	<p>ОПК-1</p> <p>1. Неопределенный интеграл. Методы вычисления. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p> <p>ОПК-11</p> <p>2. Определенный интеграл. Методы вычисления. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>
Тема 7. Дифференциальные уравнения	<p>ОПК-1</p> <p>1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p>

	ОПК-11 2. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
--	---

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

#### 6.2.6. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)

КР и КП по дисциплине «Математика» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### 6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Математика:**

**1 семестр (зачет)**

#### **ОПК-1.**

1. Определители и их свойства.
2. Матрицы и действия над ними.
3. Построение обратной матрицы.
4. Линейные операции над векторами.
5. Виды систем линейных алгебраических уравнений.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
7. Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.
8. Компланарные векторы. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов.
9. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
10. Векторное произведение векторов. Его свойства..
11. Смешанное произведение векторов. Его свойства.
12. Метод координат. Прямоугольные декартовы координаты точки на плоскости.
13. Расстояние между двумя точками на плоскости.
14. Деление отрезка в данном отношении.
15. Уравнение линии на плоскости.
16. Различные формы уравнения прямой.

17. Окружность. Общее и нормальное уравнения окружности.
18. Эллипс. Фокальное свойство. Каноническое уравнение.
19. Парабола. Фокальное свойство. Каноническое уравнение.
20. Уравнение поверхности и уравнения линии в пространстве.
21. Общее уравнение плоскости.
22. Расстояние от точки до плоскости.
23. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
24. Поверхности второго порядка.
25. Понятие предела числовой последовательности.
26. Предел функции в конечной и бесконечно удаленной точках.
27. Основные теоремы о пределах
28. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
29. Непрерывность функции в точке.
30. Односторонние пределы. Односторонняя непрерывность.
31. Основные теоремы о непрерывных функциях.

### **ОПК-11.**

32. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений.
33. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.
34. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
35. Матричный метод решения систем алгебраических линейных уравнений.
36. Координаты вектора.
37. Длина вектора.
38. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов в координатной форме.
39. Векторное произведение векторов в координатной форме. Условие коллинеарности векторов.
40. Смешанное произведение векторов в координатной форме.
41. Угол между двумя прямыми.
42. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку в данном направлении.
43. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
44. Расстояние от точки до прямой.
45. Параметрические уравнения прямой линии в пространстве.
46. Канонические уравнения прямой линии в пространстве.
47. Уравнения прямой проходящей через две точки. Прямая линия как пересечение двух плоскостей.
48. Основные типы неопределенности предела последовательности.
49. Основные типы неопределенности предела функции в точке. Раскрытие основных типов неопределенности.
50. Первый замечательный предел.
51. Второй замечательный предел.
52. Сравнение бесконечно малых.

53. Точки разрыва функции и их классификация.

## 2 семестр (экзамен)

### ОПК-1.

1. Производная функции.
2. Дифференцирование сложной функции.
3. Дифференцирование обратной функции.
4. Дифференцирование функций заданных параметрически.
5. Дифференцирование функций, заданных неявно.
6. Понятие о производных функции высших порядков.
7. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
8. Свойства и правила вычисления дифференциала..
9. Частные производные.
10. Геометрический смысл частных производных.
11. Дифференциал. Инвариантность формы.
12. Признак полного дифференциала.
13. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства.
14. Интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
15. Замена переменной в неопределенном интеграле.
16. Теорема разложения правильной дроби.
17. Определенный интеграл его геометрический смысл и свойства.
18. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
19. Замена переменной в определенном интеграле.
20. Дифференциальное уравнение и его порядок.
21. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
22. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка.

### ОПК-11.

23. Экстремум функции одной переменной.
24. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точки перегиба.
25. Общее исследование и построение графиков функций.
26. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
27. Частные производные высших порядков.
28. Необходимое условие экстремума функций двух переменных..
29. Достаточное условие экстремума функций двух переменных.
30. Производная по направлению. Градиент.
31. Экстремум функции двух переменных.
32. Интегрирование рациональных дробей.
33. Интегрирование иррациональных функций.
34. Тригонометрические подстановки.
35. Универсальная тригонометрическая подстановка.
36. Площадь в прямоугольных координатах.
37. Длина дуги в прямоугольных координатах.
38. Вычисление объема тела с помощью определенного интеграла.
39. Формула Ньютона-Лейбница.

40. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

41. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

42. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью вида  $f(x) = ae^{mx}$ .

44. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью вида  $f(x) = a \cos bx + b \sin bx$ .

45. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью в виде полинома.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

**6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.

<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: использовать законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; решать стандартные задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; решать стандартные задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; решать стандартные задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; решать стандартные задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками применения основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: навыками применения основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: навыками применения основных законов математических и естественных наук,	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: навыками применения основных законов математических и естественных наук,

	<p>профессиональной деятельности; навыками решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; навыками доказательства для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>задач профессиональной деятельности; навыками решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; навыками доказательства для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; навыками доказательства для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; навыками решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; навыками доказательства для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>
--	---	---	---	---

**Код и наименование компетенции ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований**

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: цели и постановку задачи исследования, методики выполнения исследования, программы для проведения исследования; способы контроля и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: цели и постановку задачи исследования, методики выполнения исследования, программы для проведения исследования; способы контроля и методы</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: цели и постановку задачи исследования, методики выполнения исследования, программы для проведения исследования; способы контроля и</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: цели и постановку задачи исследования, методики выполнения исследования, программы для проведения исследования; способы контроля и методы</p>

	методы обработки эмпирического исследования; способы обработки результатов математического моделирования.	обработки эмпирического исследования; способы обработки результатов математического моделирования.	и методы обработки эмпирического исследования; способы обработки результатов математического моделирования.	обработки эмпирического исследования; способы обработки результатов математического моделирования.
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: выбирать способы и методики выполнения исследования, составлять программы для проведения исследования и определения потребности в ресурсах; составлять математические модели исследуемого процесса (явления), выполнять и контролировать выполнение математического моделирования; выполнять и контролировать выполнение документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать способы и методики выполнения исследования, составлять программы для проведения исследования и определения потребности в ресурсах; составлять математические модели исследуемого процесса (явления), выполнять и контролировать выполнение математического моделирования; выполнять и контролировать выполнение документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать способы и методики выполнения исследования, составлять программы для проведения исследования и определения потребности в ресурсах; составлять математические модели исследуемого процесса (явления), выполнять и контролировать выполнение математического моделирования; выполнять и контролировать выполнение документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать способы и методики выполнения исследования, составлять программы для проведения исследования и определения потребности в ресурсах; составлять математические модели исследуемого процесса (явления), выполнять и контролировать выполнение математического моделирования; выполнять и контролировать выполнение документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.

<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: выбора способов и методик выполнения исследования, составления программы для проведения исследования, определения потребности в ресурсах, составления плана исследования; обработки результатов эмпирических исследований; документирования результатов исследования, оформлять отчётную документацию представление и защита результатов проведённого исследования.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками: выбора способов и методик выполнения исследования, составления программы для проведения исследования, определения потребности в ресурсах, составления плана исследования; обработки результатов эмпирических исследований; документирования результатов исследования, оформлять отчётную документацию представление и защита результатов проведённого исследования.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками: выбора способов и методик выполнения исследования, составления программы для проведения исследования, определения потребности в ресурсах, составления плана исследования; обработки результатов эмпирических исследований; документирования результатов исследования, оформлять отчётную документацию представление и защита результатов проведённого исследования.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками: выбора способов и методик выполнения исследования, составления программы для проведения исследования, определения потребности в ресурсах, составления плана исследования; обработки результатов эмпирических исследований; документирования результатов исследования, оформлять отчётную документацию представление и защита результатов проведённого исследования.
----------------	--	--	--	---

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции и на данном этапе / оценка
ОПК-1. Способен решать прикладные задачи	на уровне знаний: знать основные законы математических и	на уровне умений: уметь использовать законы математических и	на уровне навыков: владеть навыками применения основных законов	

<p>строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p>	<p>естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; знать основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; знать схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; уметь решать стандартные задачи в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; уметь применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	<p>математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; владеть навыками решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений; владеть навыками доказательства для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений.</p>	
<p>ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения</p>	<p>на уровне знаний: знает цели и постановку задачи исследования, методики выполнения исследования, программы для проведения исследования; знает способы контроля и методы обработки эмпирического исследования; знает способы обработки результатов математического</p>	<p>на уровне умений: умеет выбирать способы и методики выполнения исследования, составлять программы для проведения исследования и определения потребности в ресурсах; умеет составлять математические модели исследуемого процесса (явления), выполнять и</p>	<p>на уровне навыков: владеет навыками выбора способов и методик выполнения исследования, составления программы для проведения исследования, определения потребности в ресурсах, составления плана исследования; владеет навыками обработки результатов эмпирических</p>	

научных исследований	моделирования.	контролировать выполнение математического моделирования; умеет выполнять и контролировать выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства	исследований; владеет навыками документирования результатов исследования, оформлять отчетную документацию представление и защита результатов проведенного исследования.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета в первом семестре и форме экзамена во втором семестре проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Математика», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндексе-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранением работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 248 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07889-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537837>.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 305 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07891-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537838>.

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. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07001-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535729>.

### Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7568-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536744>.

2. Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 285 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8868-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536181>.

3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 755 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16210-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544898>.

### Периодика

1. Научный периодический журнал «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Вычислительная математика и информатика»: Научный рецензируемый журнал. <https://vestnik.susu.ru/cmi> - Текст: электронный.

2. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / [https://izvuz\\_fmnpnzgu.ru/page/9761](https://izvuz_fmnpnzgu.ru/page/9761).

## **9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a>	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование,

	опросы по актуальным темам и т.д.
--	-----------------------------------

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных общественных объединений	РосСНИО	неправительственное, независимое общественное объединение	творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.	<a href="http://rusea.info">http://rusea.info</a>
Российский союз инженеров	РСИ	Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме общественной организации	Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации	<a href="http://российский-союз-инженеров.рф/">http://российский-союз-инженеров.рф/</a>

**10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса**

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 1206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования /	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025

бакалавриата / специалитета / магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин	Windows 7 OLPNLAcdmc	Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	Отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<b>№ 1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант – справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	Номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	Отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<b>№ 1116</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования / бакалавриата / специалитета / магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 Pro	Договор № 392_469.223.ЗК/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026

которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лекционная аудитория		(091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Yandex браузер	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования / бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин <b>№ 1206</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся <b>№ 1126</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лекционная аудитория <b>№ 1116</b> (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

### 12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

#### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из

основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

**ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ**  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_  -202\_   учебном году на заседании кафедры, протокол № от «  » 202  г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_  -202\_   учебном году на заседании кафедры, протокол № от «  » 202  г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_  -202\_   учебном году на заседании кафедры, протокол № от «  » 202  г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_  -202\_   учебном году на заседании кафедры, протокол № от «  » 202  г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

---

---

---

---