

2539477a8ec4706df9c1f164bdc411eb6d3c4ab06

799508 МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики и систем  
управления**



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Математика»

(наименование дисциплины)

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

Чебоксары, 2022

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 (далее – ФГОС ВО);
- учебным планом очной формы обучения по специальности 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.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления  
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол № 10 от 14.05.2022 г.).

# **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.

## **Задачами освоения дисциплины «Математика» являются:**

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

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

- 01 Образование и наука (в сфере научных исследований);
- 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:**

| Наименование профессиональных стандартов (ПС)                                                                                                                                                                                          | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                               | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>10.003<br/>Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.10.2021 № 730н (регистрационный N 810)</p> | <p>В<br/>Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора</p> | <p>В/01.7<br/>Разработка концепции конструктивной схемы и основных проектно-технологических решений объекта капитального строительства, относящегося к категории уникальных<br/>В/02.7<br/>Формирование задания на проектирование и контроль разработки проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных<br/>В/03.7<br/>Организация и контроль формирования и ведения ИМ ОКС, относящегося к категории уникальных</p> |
| <p>16.038<br/>Профессиональный стандарт "Руководитель строительной организации", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 ноября 2020 года N 803н. Регистрационный номер 322.</p>          | <p>В<br/>Управление строительной организацией</p>                                                                                                                                               | <p>В/01.7<br/>Стратегическое управление деятельностью строительной организации<br/>В/02.7<br/>Оперативное управление деятельностью строительной организации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>16.025<br/>Профессиональный стандарт «Специалист по организации строительства» Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.10.2021 № 747н (Регистрационный номер N 244)</p>                | <p>С<br/>Организация строительства объектов капитального строительства</p>                                                                                                                      | <p>С/01.7<br/>Подготовка к строительству объектов капитального строительства<br/>С/02.7<br/>Управление строительством</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Наименование профессиональных стандартов (ПС) | Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина | Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                                   | объектов капитального строительства<br>С/03.7<br>Строительный контроль строительства объектов капитального строительства<br>С/04.7<br>Сдача и приемка объектов капитального строительства, строительство которых закончено |

#### 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.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2.<br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br>ОПК-1.3.<br>Формирует схему и последовательность применения основных | Знать:<br>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br>- линейную алгебру;<br>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br>- теорию пределов;<br>- дифференциальное исчисление;<br>- интегральное исчисление;<br>- методы решения дифференциальных уравнений;<br>- теорию функций комплексного переменного;<br>- ряды и их применение;<br>- теорию вероятностей.<br>Уметь:<br>- решать задачи, как |

|  |  |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>законов<br/>математических и<br/>естественных наук для<br/>реализации проектных<br/>решений в области<br/>проектирования и<br/>эксплуатации<br/>высотных и<br/>большепролетных<br/>зданий и сооружений</p> | <p>иллюстрирующие<br/>теоретические<br/>положения, так и<br/>носящие<br/>прикладной<br/>характер;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> <li>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- основными приёмами обработки экспериментальных</li> </ul> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | данных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Исследования | ОПК-11<br>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<br>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования.<br>ОПК-11.2<br>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей<br>ОПК-11.3<br>Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. | Знать:<br>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br>- линейную алгебру;<br>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br>- теорию пределов;<br>- дифференциальное исчисление;<br>- интегральное исчисление;<br>- методы решения дифференциальных уравнений;<br>- теорию функций комплексного переменного;<br>- ряды и их применение<br>- теорию вероятностей.<br>Уметь:<br>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;<br><br>- находить решение задачи или доказательство теоремы;<br><br>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики<br><br>-самостоятельно использовать математический |

|  |  |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Представление и защита результатов проведённого исследования. | аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.<br>Владеть:<br>- навыками решения вычислительных задач;<br>- навыками решения задач на доказательство;<br>- навыками доказательства основных теорем;<br>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;<br>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;<br>- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации. |
|--|--|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.14 «Математика» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы специалитета.

Дисциплина преподаётся обучающимся по очной форме обучения – в 1, 2, 3, 4 -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: физика, основы проектной

деятельности, иностранный язык, русский язык и культура речи, основы библиотечно-библиографических знаний и является предшествующей для изучения дисциплин теоретическая механика, метрология, стандартизация и сертификация, химия, химия в строительстве, сопротивление материалов, начертательная геометрия и инженерная графика, электротехника и электроника, теория расчета пластин и оболочек, строительная механика, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, нелинейные задачи строительной механики, геология, геодезия, ценообразование и сметное дело в строительстве, строительная физика, механика грунтов, основы архитектуры и строительных конструкций, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 1 и 3 семестрах, экзамен во 2 и 4 семестрах.

### 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа), в том числе

**очная форма обучения:**

|                                                                                |              |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Семестр                                                                        | 1,2,3,4      |
| лекции                                                                         | 68           |
| лабораторные занятия                                                           | -            |
| семинары и практические занятия                                                | 102          |
| контроль: контактная работа                                                    | 1            |
| контроль: самостоятельная работа                                               | 89           |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа      | 1,2          |
| расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа | 34,8         |
| консультации                                                                   | 2            |
| <i>Контактная работа</i>                                                       | <i>174,2</i> |
| <i>Самостоятельная работа</i>                                                  | <i>257,8</i> |

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет, экзамен, зачет, экзамен, РГР

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

**Очная форма обучения**

| Тема (раздел)                                                                                       | Количество часов  |                      |                                 |                        | Код индикатора достижений компетенции                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | контактная работа |                      |                                 | самостоятельная работа |                                                         |
|                                                                                                     | лекции и          | лабораторные занятия | семинары и практические занятия |                        |                                                         |
| 1 семестр                                                                                           |                   |                      |                                 |                        |                                                         |
| Тема 1. Линейная алгебра и использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля. | 6                 | -                    | 8                               | 12                     | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |   |    |    |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2. Векторы. Линейные операции. Координаты. Операции умножения векторов. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.                                                           | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Тема 3. Аналитическая геометрия. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.                                                         | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | 18 |   | 24 | 36 |                                                                        |
| <b>2 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                |    |   |    |    |                                                                        |
| Тема 4. Теория пределов последовательностей и функций, её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.                                                                                                                            | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Тема 5. Непрерывность функции. Производная. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.                                                             | 6  | - | 12 | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Тема 6. Интегральное исчисление и его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.                                              | 6  | - | 10 | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                   | 18 |   | 30 | 36 |                                                                        |
| <b>3 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                |    |   |    |    |                                                                        |
| Тема 7. Функция нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные и дифференциал. Экстремумы функции 2-х переменных. Условный и абсолютный экстремумы функции 2-х переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |    |    |                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|----|----|------------------------------------------------------------------------|
| физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.                                                                                                                                                                                                             |    |   |    |    |                                                                        |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференц. Уравнения 2-го порядка. ЛДУ 2-го порядка с пост. Коэффициентами. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля. | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Тема 9. Числовые и функциональные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.                                                                                                                                                                                       | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 18 |   | 24 | 36 |                                                                        |
| <b>4 семестр</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |    |    |                                                                        |
| Тема 10. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Основные теоремы и формулы теории вероятностей., её применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.                 | 6  | - | 8  | 12 | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Тема 11. Повторные испытания. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.                                                                                            | 4  | - | 8  | 7  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Тема 12. Случайные величины. Применение случайных величин в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и                                                                                                                                          | 4  | - | 8  | 7  | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |

|                                              |              |  |    |              |                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------|--|----|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| результатов моделирования.                   |              |  |    |              |                                                                        |
| <b>Итого:</b>                                | 14           |  | 24 | 26           |                                                                        |
| Консультации                                 | 2            |  |    | -            | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Контроль (зачет, экзамен,<br>зачет, экзамен) | 1            |  |    | 89           | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Расчетно-графические<br>работы               | 1,2          |  |    | 34,8         | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| <b>ИТОГО</b>                                 | <b>174,2</b> |  |    | <b>257,8</b> |                                                                        |

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

1. Научно-исследовательские методы в обучении: подготовка к участию в конференциях, конкурсах и грантах;
2. Информационно – коммуникационные технологии: на лекциях используется мультимедийное оборудование, материал в формате презентаций, видеоматериал;

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 102 час. (по очной форме обучения).

## Очная форма обучения

| Вид занятия            | Тема занятия                                                                    | Количество часов | Форма проведения   | Код индикатора достижений компетенции                                  |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Практическое задание 1 | Определители и их свойства. Матрицы и действия над ними.                        | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 2 | Построение обратной матрицы. Матричный метод решения систем линейных уравнений. | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 3 | Решение систем, линейных уравнений методом Гаусса.                              | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 4 | Решение систем, линейных уравнений по правилу Крамера.                          | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 5 | Линейные операции над векторами.                                                | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 6 | Скалярное произведение векторов. Его свойства.                                  | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 7 | Векторное произведение векторов. Его свойства.                                  | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,<br>ОПК-11.3 |
| Практическое задание 8 | Смешанное произведение векторов. Его свойства.                                  | 2                | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1,<br>ОПК-1.2,<br>ОПК-1.3,<br>ОПК-11.1,<br>ОПК-11.2,             |

|                        |                                                                                                        |   |                    |                                                         |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|---------------------------------------------------------|
|                        |                                                                                                        |   |                    | ОПК-11.3                                                |
| Практическое задание 9 | Метод координат. Прямоугольные декартовы координаты точки на плоскости. Основные задачи в координатах. | 2 | Тест, реферат, ргр | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3 |

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 257,8 часов по очной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение расчетно-графических работ;
- подготовка к сдаче зачета и экзамена.

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 и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; 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.

| №<br>п/п | Вид учебно-методического обеспечения                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       | Контрольные задания (варианты).                                                                                                                              |
| 2.       | Тестовые задания.                                                                                                                                            |
| 3.       | Вопросы для самоконтроля знаний.                                                                                                                             |
| 4.       | Выполнение РГР.                                                                                                                                              |
| 5.       | Темы докладов.                                                                                                                                               |
| 6.       | Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов) |
| 7.       | Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету, к экзамену)                                                               |

## **8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **8.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| № | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                            | Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Наименование оценочного средства |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Тема 1. Линейная алгебра и использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля. | ОПК-1<br>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br>ОПК-11<br>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-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2.<br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br>ОПК-1.3.<br>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<br>ОПК-11.1<br>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения | Опрос, тест реферат              |

|    |                              |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                 |
|----|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|    |                              |                             | <p>исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования.</p> <p>ОПК-11.2</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>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> |                                                                                 |
| 2. | Тема 2. Линейные Координаты. | Векторы. операции. Операции | ОПК-1<br>Способен решать прикладные задачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>ОПК-1.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных</p> <p>Опрос, тест реферат</p> |

|  |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>умножения векторов. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.</p> | <p>строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br/>ОПК-11<br/>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>законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br/>ОПК-1.2.<br/>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br/>ОПК-1.3.<br/>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<br/>ОПК-11.1<br/>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                        |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                 | <p>исследования.<br/>ОПК-11.2<br/>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.<br/>Составление математической модели исследуемого процесса (явления).<br/>Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.<br/>Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей<br/>ОПК-11.3<br/>Обработка результатов математического моделирования.<br/>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.<br/>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.<br/>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> |                        |
| 3 | Тема 3. Аналитическая геометрия. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для | ОПК-1<br>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | ОПК-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Опрос, тест<br>реферат |

|  |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>конкретных технологических процессов.</p> | <p>ОПК-11<br/>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>задач профессиональной деятельности<br/>ОПК-1.2.<br/>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br/>ОПК-1.3.<br/>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<br/>ОПК-11.1<br/>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах. Составление плана исследования.<br/>ОПК-11.2<br/>Выполнение и контроль выполнения эмпирического</p> |  |
|--|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                           | <p>исследования.<br/>Составление математической модели исследуемого процесса (явления).<br/>Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.<br/>Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей<br/>ОПК-11.3<br/>Обработка результатов математического моделирования.<br/>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.<br/>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.<br/>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> |                                |
| 4 | <p>Тема 4. Теория пределов последовательностей и функций, её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p> | <p>ОПК-1<br/>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br/>ОПК-11<br/>Способен осуществлять постановку и</p> | <p>ОПК-1.1.<br/>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br/>ОПК-1.2.<br/>Использует знания</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Опрос, тест<br/>реферат</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p> | <p>основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3.</p> <p>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-11.1</p> <p>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</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и</p> |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>контроль выполнения математического моделирования.</p> <p>Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>Обработка результатов математического моделирования.</p> <p>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p> <p>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.</p> <p>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> |                     |
| 5 | <p>Тема 5. Непрерывность функции. Производная. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</p> | <p>ОПК-1</p> <p>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p> <p>ОПК-11</p> <p>Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и</p> | <p>ОПК-1.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2.</p> <p>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в</p>                                                                                                                                                                                                                                             | Опрос, тест реферат |

|  |  |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований</p> | <p>области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений ОПК-1.3.</p> <p>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-11.1</p> <p>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</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>Обработка результатов математического моделирования.</p> <p>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p> <p>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.</p> <p>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> |                     |
| 6 | <p>Тема 6. Интегральное исчисление и его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p> | <p>ОПК-1</p> <p>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p> <p>ОПК-11</p> <p>Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты,</p> | <p>ОПК-1.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2.</p> <p>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных</p>                                                                                                            | Опрос, тест реферат |

|  |  |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>осуществлять организацию выполнения научных исследований</p> | <p>зданий и сооружений ОПК-1.3.<br/> 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-11.1<br/> Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования.<br/> Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах.<br/> Составление плана исследования.<br/> ОПК-11.2<br/> Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.<br/> Составление математической модели исследуемого процесса (явления).<br/> Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.<br/> Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории</p> |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                        |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>вероятностей<br/>ОПК-11.3<br/>Обработка<br/>результатов<br/>математического<br/>моделирования.<br/>Выполнение и<br/>контроль выполнения<br/>документального<br/>исследования<br/>технической<br/>информации о<br/>профильном объекте<br/>строительства.<br/>Документирование<br/>результатов<br/>исследования,<br/>оформление отчётной<br/>документации.<br/>Представление и<br/>защита результатов<br/>проведённого<br/>исследования</p>                                                                       |                        |
| 7 | <p>Тема 7. Функция<br/>нескольких переменных.<br/>Непрерывность. Частные<br/>производные и<br/>дифференциал.<br/>Экстремумы функции 2-х<br/>переменных. Условный и<br/>абсолютный экстремумы<br/>функции 2-х переменных.<br/>Их применение в<br/>принципиальных<br/>особенностях<br/>моделирования<br/>математических,<br/>физических и химических<br/>процессах,<br/>предназначенных для<br/>конкретных<br/>технологических<br/>процессов.</p> | <p>ОПК-1<br/>Способен решать<br/>прикладные задачи<br/>строительной<br/>отрасли, используя<br/>теорию и методы<br/>фундаментальных<br/>наук<br/>ОПК-11<br/>Способен<br/>осуществлять<br/>постановку и<br/>решение научно-<br/>технических задач<br/>строительной<br/>отрасли, выполнять<br/>экспериментальные<br/>исследования и<br/>математическое<br/>моделирование,<br/>анализировать их<br/>результаты,<br/>осуществлять<br/>организацию<br/>выполнения<br/>научных</p> | <p>ОПК-1.1.<br/>Демонстрирует<br/>знание основных<br/>законов<br/>математических и<br/>естественных наук,<br/>необходимых для<br/>решения типовых<br/>задач<br/>профессиональной<br/>деятельности<br/>ОПК-1.2.<br/>Использует знания<br/>основных законов<br/>математических и<br/>естественных наук<br/>для решения<br/>стандартных задач в<br/>области<br/>строительства<br/>высотных и<br/>большепролетных<br/>зданий и сооружений<br/>ОПК-1.3.<br/>Формирует схему и<br/>последовательность<br/>применения</p> | Опрос, тест<br>реферат |

|  |  |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|--|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | исследований | <p>основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>ОПК-11.1<br/>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<br/>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3<br/>Обработка результатов математического</p> |  |
|--|--|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>моделирования.</p> <p>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p> <p>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.</p> <p>Представление и защита результатов проведённого исследования</p>                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| 8 | <p>Тема 8.</p> <p>Дифференциальные уравнения 1-го порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения 2-го порядка.</p> <p>Линейные дифференц. Уравнения 2-го порядка.</p> <p>ЛДУ 2-го порядка с пост. Коэффициентами.</p> <p>Нормальные системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p> | <p>ОПК-1</p> <p>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p> <p>ОПК-1.1</p> <p>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-1.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2.</p> <p>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.</p> <p>Формирует схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в</p> | Опрос, тест реферат |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>ОПК-11.1</p> <p>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</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования. Составление математической модели исследуемого процесса (явления). Выполнение и контроль выполнения математического моделирования. Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>Обработка результатов математического моделирования. Выполнение и контроль выполнения документального исследования</p> |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>технической информации о профильном объекте строительства. Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| 9 | <p>Тема 9. Числовые и функциональные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p> | <p>ОПК-1<br/>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br/>ОПК-1.1<br/>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-1.1.<br/>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br/>ОПК-1.2.<br/>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br/>ОПК-1.3.<br/>Формирует схему и последовательность применения законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных</p> | Опрос, тест реферат |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>зданий и сооружений<br/>ОПК-11.1<br/>Формулирование<br/>целей, постановка<br/>задачи исследования.<br/>Выбор способов и<br/>методик выполнения<br/>исследования.<br/>Составление<br/>программ для<br/>проведения<br/>исследования,<br/>определение<br/>потребности в<br/>ресурсах.<br/>Составление плана<br/>исследования.<br/>ОПК-11.2<br/>Выполнение и<br/>контроль выполнения<br/>эмпирического<br/>исследования.<br/>Составление<br/>математической<br/>модели исследуемого<br/>процесса (явления).<br/>Выполнение и<br/>контроль выполнения<br/>математического<br/>моделирования.<br/>Обработка<br/>результатов<br/>эмпирических<br/>исследований<br/>методами<br/>математической<br/>статистики и теории<br/>вероятностей<br/>ОПК-11.3<br/>Обработка<br/>результатов<br/>математического<br/>моделирования.<br/>Выполнение и<br/>контроль выполнения<br/>документального<br/>исследования<br/>технической<br/>информации о<br/>профильном объекте<br/>строительства.<br/>Документирование</p> |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | результатов исследования, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов проведённого исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| 1 | Тема 10. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Основные теоремы и формулы теории вероятностей., её применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. | ОПК-1<br>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br>ОПК-11<br>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-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2.<br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br>ОПК-1.3.<br>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<br>ОПК-11.1<br>Формулирование целей, постановка задачи исследования. | Опрос, тест реферат |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>Выбор способов и методик выполнения исследования.</p> <p>Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах.</p> <p>Составление плана исследования.</p> <p>ОПК-11.2</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.</p> <p>Составление математической модели исследуемого процесса (явления).</p> <p>Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.</p> <p>Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>Обработка результатов математического моделирования.</p> <p>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p> <p>Документирование результатов исследования,</p> <p>оформление отчётной</p> |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | документации.<br>Представление и защита результатов проведённого исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |
| 1 | Тема 11. Повторные испытания. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. | ОПК-1<br>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук<br>ОПК-11<br>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-1.1.<br>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2.<br>Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений<br>ОПК-1.3.<br>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<br>ОПК-11.1<br>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. | Опрос, тест реферат |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>Составление программ для проведения исследования, определение потребности в ресурсах.</p> <p>Составление плана исследования.</p> <p>ОПК-11.2</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.</p> <p>Составление математической модели исследуемого процесса (явления).</p> <p>Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.</p> <p>Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>Обработка результатов математического моделирования.</p> <p>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p> <p>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.</p> <p>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> |  |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|   |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Тема 12. Случайные величины. Применение случайных величин в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования. | <p>ОПК-1<br/>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p> <p>ОПК-11<br/>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-1.1.<br/>Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2.<br/>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.<br/>Формирует схему и последовательность применения законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>ОПК-11.1<br/>Формулирование целей, постановка задачи исследования. Выбор способов и методик выполнения исследования. Составление программ для проведения исследования, определение</p> | Опрос, тест<br>реферат |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>потребности в ресурсах.</p> <p>Составление плана исследования.</p> <p>ОПК-11.2</p> <p>Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.</p> <p>Составление математической модели исследуемого процесса (явления).</p> <p>Выполнение и контроль выполнения математического моделирования.</p> <p>Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей</p> <p>ОПК-11.3</p> <p>Обработка результатов математического моделирования.</p> <p>Выполнение и контроль выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства.</p> <p>Документирование результатов исследования, оформление отчётной документации.</p> <p>Представление и защита результатов проведённого исследования</p> |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**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 промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-1, ОПК-11.

Формирования компетенции ОПК-1 начинается с изучения дисциплины в 1-м семестре.

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

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе производственной практики: преддипломной и подготовке и сдаче государственного экзамена.

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-11 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

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

Основными этапами формирования ОПК-1, ОПК-11 при изучении дисциплины «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 или экзамен.

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

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

| Тема (раздел) | Вопросы |
|---------------|---------|
|---------------|---------|

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Тема 1. Линейная алгебра и использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля.</p>                                                                                                   | <p>Что называется определителем второго, третьего, n-го порядков?<br/> Назовите основные свойства определителей.<br/> Что называется минором, алгебраическим дополнением элемента определителя?<br/> Напишите формулы Крамера решения системы линейных уравнений. В каких случаях их можно использовать?<br/> Назовите схему решения системы линейных уравнений по методу Гаусса.<br/> Что называется матрицей?<br/> Как определяются основные действия над матрицами?<br/> Какая матрица называется обратной по отношению к данной матрице? Как найти матрицу, обратную данной?<br/> Что называется рангом матрицы? Как найти ранг матрицы?<br/> Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.<br/> Опишите матричный способ решения системы линейных уравнений.<br/> Какова геометрическая интерпретация систем линейных уравнений и неравенств?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Тема 2. Векторы. Линейные операции. Координаты. Операции умножения векторов. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.</p> | <p>Какие величины называются скалярными? векторными?<br/> Какие векторы называются коллинеарными?<br/> Какие два вектора называются равными?<br/> Как сложить два вектора? Как, их вычесть?<br/> Как найти координаты вектора по координатам точек его начала и конца?<br/> Назовите правила сложения, вычитания векторов, заданных в координатной форме. Как умножить вектор на скаляр?<br/> Какие величины называются скалярными? векторными?<br/> Какие векторы называются коллинеарными?<br/> Какие два вектора называются равными?<br/> Как сложить два вектора? Как, их вычесть?<br/> Как найти координаты вектора по координатам точек его начала и конца?<br/> Назовите правила сложения, вычитания векторов, заданных в координатной форме. Как умножить вектор на скаляр?<br/> Дайте определение скалярного произведения двух векторов. Перечислите основные свойства скалярного произведения.<br/> Как найти скалярное произведение двух векторов по их координатам?<br/> Напишите формулу для определения угла между двумя векторами<br/> Напишите условия: коллинеарности двух векторов; их перпендикулярности</p> |
| <p>Тема 3. Аналитическая геометрия. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных</p>                          | <p>Дайте определение прямоугольной декартовой системы координат.<br/> Напишите формулу для нахождения расстояния между двумя точками.<br/> Напишите формулы для определения координат точки и делящей данный отрезок; в данном отношении.<br/> Напишите формулы, преобразования координат: а) при параллельном переносе системы координат; б) при повороте системы координат.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| технологических процессов.                                                                                                                                                                          | <p>Напишите уравнения прямой: а) с угловым коэффициентом; б) проходящей через данную точку в данном направлении; в) проходящей через две данные точки; г) в «отрезках».</p> <p>Как найти координаты точки пересечения двух прямых?</p> <p>Напишите формулу для определения угла между двумя прямыми.</p> <p>Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?</p> <p>Сформулируйте определение окружности.</p> <p>1. Напишите уравнение окружности с центром в любой точке плоскости <math>xOy</math>; с центром в начале координат.</p> <p>Дайте определение эллипса. Напишите каноническое уравнение эллипса.</p> <p>Дайте определение эллипса. Напишите каноническое уравнение эллипса.</p> <p>Что называется эксцентриситетом эллипса? Как изменяется форма эллипса с изменением эксцентриситета от 0 до 1?</p> <p>Дайте определение гиперболы. Напишите каноническое уравнение гиперболы.</p> |
| Тема 4. Теория пределов последовательностей и функций, её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.                                                                | <p>Сформулируйте определение понятия функции.</p> <p>Что называется областью определения функции? областью изменения функции?</p> <p>Перечислите основные элементарные функции. Назовите их основные свойства.</p> <p>Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.</p> <p>Что называется пределом числовой последовательности?</p> <p>Сформулируйте определение предела функции.</p> <p>Назовите основные свойства пределов функций.</p> <p>Какая функция называется бесконечно малой? бесконечно большой?</p> <p>Назовите свойства бесконечно малых функций.</p> <p>Напишите формулы первого и второго замечательных пределов.</p> <p>Какие логарифмы называются натуральными?</p> <p>Дайте определения односторонних пределов функции в точке.</p>                                                                                                                                               |
| Тема 5. Непрерывность функции. Производная. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования. | <p>Какая функция называется непрерывной в точке? на интервале?</p> <p>Какая точка называется точкой разрыва первого рода? второго рода?</p> <p>Перечислите основные свойства непрерывных на отрезке функций.</p> <p>Что называется производной функции?</p> <p>Каков геометрический, физический смысл производной?</p> <p>Как взаимосвязаны непрерывность функции и ее дифференцируемость в точке?</p> <p>Напишите основные правила дифференцирования функций.</p> <p>Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций</p> <p>Каков геометрический смысл дифференциала функции.</p> <p>Перечислите основные свойства дифференциала функции.</p> <p>Напишите формулу, позволяющую находить приближенное значение функции при помощи ее дифференциала.</p>                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Как найти производную второго, третьего, n-го порядков?</p> <p>Какая кривая называется выпуклой? вогнутой?</p> <p>Как найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой?</p> <p>Сформулируйте достаточный признак существования точки перегиба кривой.</p> <p>Что называется асимптотой кривой? Как найти вертикальные и наклонные асимптоты?</p> <p>Назовите схему исследования функции и построения ее графика.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Тема 6. Интегральное исчисление и его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.</p>                                                                                                                                           | <p>Сформулируйте определение первообразной функции.</p> <p>Что называется неопределенным интегралом от данной функции?</p> <p>Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.</p> <p>Напишите формулы таблицы основных интегралов.</p> <p>В чем сущность метода интегрирования заменой переменной?</p> <p>Напишите формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Назовите задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.</p> <p>Напишите интегральную сумму для функции <math>y=f(x)</math> на отрезке <math>[a; b]</math>.</p> <p>Что называется определенным интегралом от функции <math>y=f(x)</math> на отрезке <math>[a; b]</math>?</p> <p>Напишите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>Как вычислить объем тела, образованного вращением плоской фигуры вокруг оси <math>Ox</math>? оси <math>Oy</math>?</p> <p>Дайте определение несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования.</p> <p>Сформулируйте понятие несобственного интеграла от разрывной функции.</p> |
| <p>Тема 7. Функция нескольких переменных. Непрерывность. Частные производные и дифференциал. Экстремумы функции 2-х переменных. Условный и абсолютный экстремумы функции 2-х переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.</p> | <p>Дайте определение функции двух независимых переменных. Приведите примеры.</p> <p>Что называется областью определения функции двух независимых переменных? Каково геометрическое изображение функции двух переменных?</p> <p>Что называется частным и полным приращением функции двух независимых переменных?</p> <p>Сформулируйте определение предела функции двух переменных.</p> <p>Какая функция называется непрерывной в точке? и области?</p> <p>Дайте определение частных производных первого порядка функций двух переменных. Каков их геометрический смысл?</p> <p>Что называется полным дифференциалом функций двух переменных?</p> <p>Как найти частные производные второго порядка функции двух переменных?</p> <p>Что является необходимым условием экстремума функции двух переменных?</p> <p>Сформулируйте достаточный признак экстремума-функции двух переменных.</p>                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Тема 8.</p> <p>Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференц. Уравнения 2-го порядка. ЛДУ 2-го порядка с пост. Коэффициентами. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p> | <p>Что называется дифференциальным уравнением?</p> <p>Что называется общим решением дифференциального уравнения? частным решением?</p> <p>Каков геометрический смысл частного решения дифференциального уравнения первого порядка?</p> <p>Приведите примеры дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными</p> <p>Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется линейным? уравнением Бернулли? Укажите способ их решения</p> <p>Какое уравнение называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка?</p> <p>Какое уравнение называется характеристическим для однородного дифференциального уравнения второго порядка?</p> <p>.Какой вид имеет общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка в зависимости от дискриминанта характеристического уравнения?</p> <p>Как найти общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами?</p> <p>Какой вид имеет частное решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, если его правая часть есть многочлен?</p>                               |
| <p>Тема 9. Числовые и функциональные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.</p>                                                                                                                                                                                              | <p>Что называется числовым рядом?</p> <p>Что называется <math>n</math>-й частичной суммой числового ряда?</p> <p>Какой числовой ряд называется сходящимся?</p> <p>Что является необходимым условием сходимости числового ряда?</p> <p>Назовите достаточные признаки сходимости, основанные на сравнении рядов.</p> <p>Назовите признак Даламбера сходимости рядов.</p> <p>В чем состоит интегральный признак сходимости Коши?</p> <p>Какие ряды называются знакочередующимися? Приведите примеры.</p> <p>Сформулируйте признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.</p> <p>Какие знакочередующиеся ряды называются абсолютно сходящимися? условно сходящимися?</p> <p>Дайте определение степенного ряда и области его сходимости.</p> <p>Как найти область сходимости степенного ряда?</p> <p>Можно ли почленно дифференцировать или интегрировать степенной ряд?</p> <p>Запишите разложение в степенной ряд функций <math>e^x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>(1+x)^m</math>, <math>\ln(1+x)</math>.</p> <p>Как обеспечивается требуемая точность при применении степенных рядов в приближенных вычислениях?</p> |
| <p>Тема 10. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Основные теоремы и формулы теории вероятностей., её применение во владении навыками делового взаимодействия с</p>                                                                                                                                           | <p>Назовите классическое определение вероятности, примеры.</p> <p>Напишите основные формулы комбинаторики.</p> <p>Какие действия над событиями вы знаете?</p> <p>Что такое геометрическая вероятность?</p> <p>Что такое полная группа событий? Приведите примеры.</p> <p>Какие события называются противоположными, независимыми?</p> <p>Какие теоремы умножения вероятностей вы знаете? Приведите примеры.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.                                                                                            | Какие теоремы сложения вероятностей вы знаете? Примеры.<br>Напишите асимптотическую формулу Пуассона.<br>Напишите формулу полной вероятности.<br>Что вы понимаете под условной вероятностью?<br>Напишите формулу вероятности появления хотя бы одного события.<br>Что вы понимаете под вероятностью гипотез?<br>Напишите формулу Байеса.                                                                                                                                    |
| Тема 11. Повторные испытания. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. | Напишите формулу Бернулли.<br>Напишите асимптотическую формулу Пуассона.<br>Напишите локальную теорему Лапласа.<br><br>Напишите интегральную теорему Лапласа.<br><br>Что такое наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях?<br><br>Что такое вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях?                                                                                                          |
| Тема 12. Случайные величины. Применение случайных величин в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.                    | Что такое случайная величина? Приведите примеры.<br>Назовите виды случайных величин.<br>Напишите закон распределения вероятностей д.с.в.<br>Что такое биномиальное распределение?<br>Напишите закон распределения Пуассона.<br>Что такое математическое ожидание?<br>Что такое дисперсия?<br>Что такое мода?<br>Напишите основные законы распределения непрерывной с.в.<br>Что такое плотность распределения вероятностей н.с.в.<br>Назовите числовые характеристики н.с.в. |

### 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.                                                        |
| «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.                                                                                                                                               |

### 8.2.2. Темы для докладов

1. Производные и дифференциалы высших порядков.
2. Линейные операторы и действия над ними.
3. Эквивалентные функции.
4. Прямая и плоскость в пространстве.
5. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
6. Производная по направлению
7. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
8. Нахождение потенциала.
9. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений.
10. Уравнения с правой частью специального вида.

### 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                                                                                                                                                                   |

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

1. Произведение  $A \cdot B$  двух квадратных матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & -6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \text{ равно...}$$

$$1) \begin{pmatrix} 13 & -7 & 8 \\ 9 & -6 & -5 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 17 & 12 \\ -27 & -68 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 17 & -27 \\ -12 & 68 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 7 & 11 \\ 12 & 6 \end{pmatrix}$$

$$5) \begin{pmatrix} 8 & -9 \\ 7 & -7 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$$

2. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & -1 \\ -1 & 8 & 3 \end{vmatrix}$  равен...

1) -6

2) -16

3) 6

4) 14

5)

3. Обратной матрицей для данной матрицы  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$  является

матрица...

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

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

- 1) одно решение    2) два решения    3) не имеет решений  
 4) множество решений    5) три решения

5. Решением системы  $\begin{cases} 2x + 7y = 8, \\ 6x + 5y = -8. \end{cases}$  является пара...

- 1) (-3; -2)    2) (-3; 2)    3) (3; -2)    4) (3; 2)  
 5) (1; 2)

6. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 2\alpha - 3 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha = \dots$

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

7. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ . Матрица  $2A - B^2$

равна...

- 1)  $\begin{pmatrix} -1 & -7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 6 & -6 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ -6 & -6 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$   
 5)  $\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$

8. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 4k - 3 & 2 & -5 \\ -3 & 7 & 10 \end{pmatrix}$ . Алгебраическое дополнение

$A_{33} = 0$  при  $k = \dots$

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

9. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 7 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 0 \\ -2 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда сумма элементов,

расположенных на главной диагонали этой матрицы, равна...

- 1) -5      2) 5      3) 13      4) -7      5) 10

10. Сумма координат вектора  $AC$  треугольника  $ABC$ :  $AB = \{2; 3; -1\}$   $BC = \{-1; 2; 2\}$  равна

- 1) -2;    2) 0;    3) 3;    4) 7;    5) -1.

11. Векторы  $a = \{2 - \alpha; -1; 3 + \alpha\}$  и  $b = \{1; 2\alpha; 2\}$  ортогональны, если число  $\alpha$  равно:

- 1) -2;    2) 0;    3) 6;    4) 8;    5) -4.

12. Скалярное произведение векторов,  $a = \{2; 3; -1; 1; 0\}$   $b = \{0; -1; 2; 2; 1\}$  заданных в ортонормированном базисе равно:

- 1) -2;    2) -3;    3) 0;    4) 1;    5) 4.

13. Угол между векторами  $a = \{-1; -1; 0\}$  и  $b = \{1; 0; 1\}$  равен

- 1)  $30^\circ$ ;    2)  $\arccos 0,75$ ;    3)  $60^\circ$ ;    4)  $120^\circ$ ;    5)  $45^\circ$ .

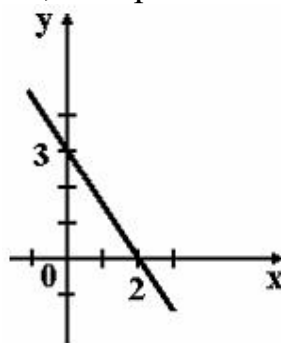
14. Уравнение прямой, проходящей через точки  $A(2; 0; 1)$  и  $B(-1; 1; -3)$ , имеет вид:

- 1)  $\frac{x-2}{3} = \frac{y}{1} = \frac{z+3}{-4}$ ;      2)  $\frac{x+2}{-3} = \frac{y}{1} = \frac{z+3}{-4}$ ;      3)

$\frac{x-2}{-3} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{-4}$ ;

- 4)  $\frac{x-2}{-3} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{-4}$ ;      5)  $\frac{x-2}{-3} = \frac{y}{-1} = \frac{z+3}{-4}$ .

15. Уравнение прямой, изображенной на рисунке



имеет вид...

- 1)  $3x + 2y = 6$ ;    2)  $2x + 3y = 6$ ;    3)  $3x + 2y = 1$ ;    4)  $2x + 3y = 1$ .

16. Даны две смежные вершины квадрата  $A(5,6)$  и  $B(-2,5)$ . Тогда площадь этого квадрата равна...

- 1) 50      2)  $\sqrt{10}$       3)  $\sqrt{50}$       4) 10

17. Точкой пересечения плоскости  $-2x + 3y + z - 6 = 0$  с осью  $OY$  является ...

- 1)  $C(0;3;0)$     2)  $B(0;-2;0)$     3)  $D(0;1;3)$     4)  $A(0;2;0)$

**18.** Установите соответствие между уравнениями плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

1.  $x + 2y + 3z - 6 = 0$     2.  $3x + y - 4 = 0$     3.  $4y + z - x = 0$   
4.  $6x + 5y + z - 1 = 0$

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

**19.** Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$ , равен...

- 1) 5;    2) 3;    3) 4;    4) 2.

**20.** Уравнение  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{25} = 1$  на плоскости определяет...

- 1) гиперболу  
2) параболу  
3) эллипс  
4) пару прямых

**21.** Предел функции в указанной точке  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{2x^2 + x - 10}$  равен...

- 1)  $\infty$ ;    2)  $\frac{4}{9}$ ;    3)  $-\frac{4}{9}$ ;    4)  $\frac{9}{4}$ ;    5)  $\frac{1}{3}$ .

**22.** Используя правило Лопиталя предел функции в точке

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - x - 1}{\sin^2 3x}$  равен...

- 1)  $\frac{3}{7}$     2)  $\frac{7}{18}$     3)  $\frac{1}{18}$     4)  $-\frac{5}{33}$     5)  $\frac{-1}{7}$

**23.** Дифференциал функции  $y = x^2 + 5x - 7$  равен...

- 1)  $y = (2x + 5)dx$     2)  $y = (x^2 + 5x - 7)dx$     3)  $y = -(x^2 + 5x - 7)dx$   
4)  $y = (5 - 2x)dx$     5) не существует

**24.** Производная частного  $\frac{x}{2x-1}$  равна...

- 1)  $\frac{4x-1}{(2x-1)^2}$     2)  $\frac{1}{(2x-1)^2}$     3)  $-\frac{1}{(2x-1)^2}$     4)  $-\frac{1}{2x-1}$     5)

$$\frac{1}{2x-1}$$

25. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$  на отрезке  $[-1; 1]$  равно...

- 1) 0      2) -2      3)  $-\frac{2}{3}$       4)  $-\frac{4}{3}$       5)  $\frac{5}{9}$

26. Установить четность или нечетность функции  $f(x) = x^4 \sin 7x$  ...

- 1) четная      2) нечетная      3) ни четная, ни нечетная  
4) невозможно определить

27. Точками разрыва функции  $y = \frac{2}{x^2 - 3x + 2}$  являются...

- 1)  $x = 1, x = 2$       2)  $x = 3, x = -2$       3)  $x = -1, x = 2$

- 4)  $x = 1, x = -2$       5)  $x = -3, x = 2$

28. Уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 2$  в точке  $x_0 = 1$  имеет вид...

- 1)  $y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 1)$       2)  $y - 2 = 3(x - 1)$

- 3)  $y - 3 = 2(x - 1)$

- 4)  $y - 1 = 2(x - 4)$       5)  $y - 1 = x^2 + 2$

29. Одной из первообразных функции  $y = 3 - 2x$  является функция

- 1)  $3 - x^2$ ;      2)  $3x - x^2 + 1$ ;      3)  $3x - 2$ ;      4)  $3x - 2x^2$ ;      5)  $3x^2 - 2x + 1$ .

30. Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами

$(0; 0), (-2; 0), (-2; -3)$  имеет вид

- 1)  $\int_{-2}^0 (-\frac{3}{2}x)dx$ ;      2)  $\int_{-3}^0 \frac{2}{3}ydy$ ;      3)  $\int_{-2}^0 \frac{3}{2}x dx$ ;

- 4)  $\int_{-2}^0 \frac{3}{2}ydy$ ;      5)  $\int_{-2}^0 2x dx$ .

31. Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 2x - x^2$  и  $y = -x$ , представляется интегралом

- 1)  $\int_{-3}^1 [(2x - x^2) - x]dx$ ;      2)  $\int_0^3 [(2x - x^2) - (-x)]dx$ ;

$$3) \int_0^3 [(-x) - (2x - x^2)] dx; \quad 4) \int_0^3 [x - (2x - x^2)] dx;$$

$$5) \int_{-3}^1 [x + (2x - x^2)] dx.$$

32. Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = \frac{2}{\pi} x$  ( $0 \leq x \leq \pi/2$ ), равна

1)  $(\pi+4)/4$ ; 2)  $\pi/2$ ; 3)  $\pi/4$ ; 4)  $(4-\pi)/4$ ; 5)  $\pi$ .

33. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от функции  $z = 2x^3y - x^2 + 2y^3 - 3$  равна

1)  $2x^3 + 6y^2$ ; 2)  $6x^2y - 2x$ ; 3)  $2x^3 + 6y^2 + 6x^2y - 2x$ ; 4)  $2x^2 + 6y^3$ ; 5)  $-2x + 6y^2$ .

34. Общий интеграл дифференциального уравнения  $e^y dy = \frac{dx}{x}$  имеет вид ...

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

$e^y = x + C$

35. Решением уравнения  $\operatorname{tg} x \cdot y' - y = 2$  является функция ...

1)  $y = 3 \cdot \operatorname{tg} x - 2$  2)  $y = 3 \cdot \sin x - 2$  3)  $y = 3 \cdot \operatorname{ctg} x - 2$  4)  $y = 3 \cdot \sin x + 2$

36. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются ...

1)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y^3}{x+1} + 1$  2)  $y^3 \frac{dy}{dx} + x^3 y = 0$  3)  $y \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y^3 + 1}$  4)  $\frac{dy}{dx} - 2e^x x^2 + y = 0$

37. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями Бернулли являются ...

1)  $\frac{dy}{dx} - 3x^2 + y = 0$  2)  $x \frac{dy}{dx} - y = y^2 e^x$  3)  $y \frac{dy}{dx} + x^3 = 0$  4)  $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \frac{y^3}{x^3}$

38. Каков вид частного решения для данного дифференциального уравнения

$$y'' - 2y' + y = 10e^{3x}?$$

- 1)  $Ae^{3x}$ ; 2)  $Ax^2e^{3x}$ ; 3)  $Axe^{3x}$ ; 4)  $Axe^{2x}$ ; 5)  $Ae^x$ .

39. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{n+1} x^n$  равен

- 1) 3; 2)  $\infty$ ; 3) 1; 4)  $1/3$ ; 5) 0.

40. Частичная сумма  $S_3$  ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{5^n}$  равна...

- 1)  $\frac{9}{125}$  2)  $\frac{93}{125}$  3)  $\frac{18}{25}$  4)  $\frac{3}{5}$

Ключ

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18   | 19 | 20 |
| 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 4  | 4  | 2  | 4  | 4  | 1  | 1  | 4  | 4231 | 1  | 1  |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36  | 37  | 38 | 39 | 40 |
| 2  | 3  | 1  | 3  | 2  | 2  | 1  | 3  | 2  | 3  | 2  | 4  | 1  | 1  | 2  | 2,3 | 2,4 | 1  | 4  | 2  |

### Шкала оценивания результатов тестирования

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

### 8.2.4 Примеры индивидуальных заданий

#### Контрольная работа № 1

1. Решить систему линейных уравнений: а) по правилу Крамера; б) средствами матричного исчисления; в) методом Гаусса

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

2. Определить координаты точки пересечения двух взаимно перпендикулярных прямых, проходящих через фокусы эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ , если известно, что точка  $A(-2; 6)$  лежит на прямой, проходящей через его правый фокус.

3. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1, A_2, A_3, A_4$ :  $A_1(3; 1; 4)$ ,  $A_2(-1; 6; 1)$ ,  $A_3(-1; 1; 6)$ ,  $A_4(0; 4; -1)$ . Найти: 1) длину ребра  $A_1A_2$ ; 2) косинус угла между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ; 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 4) уравнение грани  $A_1A_2A_3$ ; 5) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ ; 6) объем пирамиды. Сделать чертеж.

4. Найти указанные пределы

|                                                                   |                                                                      |                                                                    |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$ ; | б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2}$ ; | в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x}$ ; | г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-2} \right)^{2x+3}$ . |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

5. Найти производные функций.

|                                                      |                            |                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $y = x \operatorname{tg} x + \ln \cos x + e^{5x}$ | б) $y = e^{x - \arcsin x}$ | в) $x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0$ |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

## Контрольная работа № 2

1. Найти неопределенные интегралы. Правильность полученных результатов проверить дифференцированием.

|                                                           |                                       |                             |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| а) $\int \frac{3x^2 + 14x + 37}{(x-1)(x^2 + 4x + 13)} dx$ | б) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ | в) $\int 6x^2 \arctg 2x dx$ |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

2. Вычислить определенный интеграл.

$$\int_0^1 (\sqrt{x} - 1)^2 dx.$$

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми. Сделать чертеж области.

$$3x^2 - 4y = 0, \quad 2x - 4y + 1 = 0$$

4. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой области  $D$ , заданной системой неравенств. Сделать чертеж.

$$z = x^2 + y^2 - 9xy + 27; \quad 0 \leq x \leq 3, \quad 0 \leq y \leq 3$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$1. a) xy' = y \ln\left(\frac{y}{x}\right);$$

$$б) y' \sin x - y \cos x = 1;$$

$$y_0 = 0, x_0 = \frac{\pi}{2}.$$

6. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

$$y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, y(0) = 3, y'(0) = 2.$$

7. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений операционным методом.

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 12x_1 + 5x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = 5x_1 + 12x_2. \end{cases}$$

8. Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков сходимости

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+5}{4n^3-1}.$$

9. Исследовать радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2+3}{3^n} (x+3)^n.$$

### 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 в решении есть ошибки;                                |
| «Неудовлетворительно» | обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал, либо не сдал работу на проверку. |

#### **8.2.4. Темы для самостоятельной работы студентов**

##### **Темы для самостоятельной работы:**

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.
3. Методы решения систем линейных уравнений. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
4. Векторы. Линейные операции. Координаты. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
5. Операции умножения векторов. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
6. Метод координат. Простейшие задачи. Метод координат в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
7. Прямая линия на плоскости, использование прямой в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
8. Кривые 2-го порядка. Применение кривых в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
9. Плоскости и прямые в пространстве. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
10. Поверхности 2-го порядка. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
11. Абстрактная алгебра. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
12. Дискретная математика. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
13. Теория пределов последовательностей и функций. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
14. Непрерывность функции. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
15. Производная функции и ее дифференциал. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

16. Общее исследование функций. Построение графиков. Применение исследования функций в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

17. Неопределенный интеграл. Методы вычисления. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

18. Интегрируемые классы функций. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

19. Определенный интеграл. Методы вычисления. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

20. Приложения определенного интеграла. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

21. Функция нескольких переменных. Непрерывность. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

22. Частные производные и дифференциал. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

23. Экстремумы функции 2-х переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

24. Условный и абсолютный экстремумы функции двух переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

25. Двойные и тройные интегралы. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

26. Приложения двойного интеграла. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

27. Криволинейные интегралы. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

28. Приложения криволинейных интегралов. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

29. Дифференцирование комплексных функций. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

30. Дифференциальная геометрия. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

31. Дифференциальные уравнения первого порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

32. Дифференциальные уравнения второго порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

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

34. ЛДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

35. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

36. Числовые ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

37. Функциональные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

38. Степенные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

39. Ряды Маклорена и Тейлора. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

40. Ряды Фурье. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

41. Оригинал и изображение по Лапласу, его свойства. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

42. Формулировка основных теорем операционного исчисления. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

43. Решение дифференциальных уравнений и систем методом операционного исчисления. Их применение во владении навыками делового

взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

44. Поверхностный интеграл первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

45. Поверхностный интеграл второго рода. Связь поверхностных интегралов первого и второго рода. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

46. Векторные функции скалярного аргумента. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

47. Скалярное поле. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

48. Векторное поле. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

49. Дивергенция и ротор векторного поля. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

50. Поток и циркуляция векторного поля. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

51. Потенциальные и соленоидальные поля. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

52. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

53. Основные теоремы и формулы теории вероятностей.

54. Повторные испытания. Их применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

55. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

56. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

57. Выборочный метод изучения генеральной совокупности.

58. Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения.

59. Элементы корреляционного анализа. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

60. Критерии согласия и гипотезы о виде распределения. Их применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

**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                                                                                                                                                           |

### **Типовые темы рефератов**

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.
3. Методы решения систем линейных уравнений. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
4. Векторы. Линейные операции. Координаты. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
5. Операции умножения векторов. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
6. Метод координат. Простейшие задачи. Метод координат в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.

7. Прямая линия на плоскости, использование прямой в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
8. Кривые 2-го порядка. Применение кривых в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.
9. Плоскости и прямые в пространстве. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
10. Поверхности 2-го порядка. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
11. Абстрактная алгебра. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
12. Дискретная математика. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
13. Теория пределов последовательностей и функций. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
14. Непрерывность функции. Её использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
15. Производная функции и ее дифференциал. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
16. Общее исследование функций. Построение графиков. Применение исследования функций в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
17. Неопределенный интеграл. Методы вычисления. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
18. Интегрируемые классы функций. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
19. Определенный интеграл. Методы вычисления. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
20. Приложения определенного интеграла. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании

рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

21. Функция нескольких переменных. Непрерывность. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
22. Частные производные и дифференциал. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
23. Экстремумы функции 2-х переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
24. Условный и абсолютный экстремумы функции двух переменных. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
25. Двойные и тройные интегралы. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
26. Приложения двойного интеграла. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
27. Криволинейные интегралы. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
28. Приложения криволинейных интегралов. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
29. Дифференцирование комплексных функций. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
30. Дифференциальная геометрия. Её применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
31. Дифференциальные уравнения первого порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
32. Дифференциальные уравнения второго порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

33. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
34. ЛДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
35. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
36. Числовые ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
37. Функциональные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
38. Степенные ряды. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
39. Ряды Маклорена и Тейлора. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
40. Ряды Фурье. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
41. Оригинал и изображение по Лапласу, его свойства. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
42. Формулировка основных теорем операционного исчисления. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
43. Решение дифференциальных уравнений и систем методом операционного исчисления. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
44. Поверхностный интеграл первого рода. Приложения поверхностного интеграла первого рода. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
45. Поверхностный интеграл второго рода. Связь поверхностных интегралов первого и второго рода. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
46. Векторные функции скалярного аргумента. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

47. Скалярное поле. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
48. Векторное поле. Его применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
49. Дивергенция и ротор векторного поля. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
50. Поток и циркуляция векторного поля. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
51. Потенциальные и соленоидальные поля. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
52. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
53. Основные теоремы и формулы теории вероятностей.
54. Повторные испытания. Их применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
55. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
56. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
57. Выборочный метод изучения генеральной совокупности.
58. Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения.
59. Элементы корреляционного анализа. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
60. Критерии согласия и гипотезы о виде распределения. Их применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

#### 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                                                                                                                                                           |

### 8.2.5.

#### **Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

РГР по дисциплине «Математика» рабочей программой и учебным планом предусмотрены в каждом семестре.

Варианты для выполнения РГР

Индивидуальные задания:

#### **РГР № 1**

1. Решить систему линейных уравнений: а) по правилу Крамера; б) средствами матричного исчисления; в) методом Гаусса

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

2. Определить координаты точки пересечения двух взаимно перпендикулярных прямых, проходящих через фокусы эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ , если известно, что точка  $A (-2; 6)$  лежит на прямой, проходящей через его правый фокус.

3. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1, A_2, A_3, A_4$ :  $A_1 (3; 1; 4)$ ,  $A_2 (-1; 6; 1)$ ,  $A_3 (-1; 1; 6)$ ,  $A_4 (0; 4; -1)$ . Найти: 1) длину ребра  $A_1 A_2$ ; 2) косинус угла между ребрами  $A_1 A_2$  и  $A_1 A_4$ ; 3) площадь грани  $A_1 A_2 A_3$ ; 4) уравнение грани  $A_1$

$A_2 A_3$ ; 5) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1 A_2 A_3$ ; 6) объем пирамиды. Сделать чертеж.

4. Найти указанные пределы

|                                                                  |                                                                     |                                                                   |                                                                         |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2};$ | б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 1}{4x^2 + x - 2};$ | в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 2x};$ | г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+1}{x-2} \right)^{2x+3}.$ |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|

5. Найти производные функций.

|                                                      |                            |                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| а) $y = x \operatorname{tg} x + \ln \cos x + e^{5x}$ | б) $y = e^{x - \arcsin x}$ | в) $x^3 y^3 - 2xy + 3 = 0$ |
|------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|

## РГР № 2

1. Найти неопределенные интегралы. Правильность полученных результатов проверить дифференцированием.

|                                                           |                                       |                             |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| а) $\int \frac{3x^2 + 14x + 37}{(x-1)(x^2 + 4x + 13)} dx$ | б) $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}$ | в) $\int 6x^2 \arctg 2x dx$ |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

2. Вычислить определенный интеграл.

$$\int_0^1 (\sqrt{x} - 1)^2 dx.$$

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной заданными кривыми. Сделать чертеж области.

$$3x^2 - 4y = 0, \quad 2x - 4y + 1 = 0$$

4. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой области  $D$ , заданной системой неравенств. Сделать чертеж.

$$z = x^2 + y^2 - 9xy + 27; \quad 0 \leq x \leq 3, \quad 0 \leq y \leq 3$$

5. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$1. a) xy' = y \ln\left(\frac{y}{x}\right);$$

$$б) y' \sin x - y \cos x = 1;$$

$$y_0 = 0, x_0 = \frac{\pi}{2}.$$

6. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

$$y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, y(0) = 3, y'(0) = 2.$$

7. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений операционным методом.

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 12x_1 + 5x_2 \\ \frac{dx_2}{dt} = 5x_1 + 12x_2. \end{cases}$$

8. Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков сходимости

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+5}{4n^3-1}.$$

9. Исследовать радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n^2+3}{3^n} (x+3)^n.$$

### РГР 3

- 1 Найдите производную первого порядка функции  $y = \frac{x^2}{\sin x}.$
- 2 Найдите дифференциал функции из пункта 1.
- 3 Найдите производную первого порядка функции  $y = \sqrt{5x^2+3}.$
- 4 Найдите производную второго порядка функции из пункта 3.
- 5 Найдите производную первого порядка функции  $y = (x+1)^{\sin x}.$
- 6 Найдите производную первого порядка функции  $\begin{cases} x = 3t^4 - 2 \\ y = 5t^3 + 6 \end{cases}.$
- 7 Найдите производную второго порядка функции из пункта 6.

- 8 Найдите производную первого порядка неявной функции  $3x^2 - \sqrt{y} = 5$ .
- 9 Чему равен угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 4x^2 - 3x^3$  в точке с абсциссой  $x = 1$ ?
- 10 Чему равен угловой коэффициент нормали к графику функции  $y = 4x^2 - 3x^3$  в точке с абсциссой  $x = 1$ ?
- 11 Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = 4x^2 - 3x^3$  в точке с абсциссой  $x = 1$ .
- 12 Найдите абсциссу точки минимума функции  $y = 4x^2 - 3x^3$ , если она существует.
- 13 Найдите множество, где функция  $y = 4x^2 - 3x^3$  выпукла вверх.
- 14 Укажите количество точек перегиба функции  $y = 4x^2 - 3x^3$ .
- 15 Найдите наибольшее значение функции  $y = 4x^2 - 3x^3$  на отрезке  $[0, 2]$ .
- 16 Найдите вертикальную асимптоту графика функции  $y = \frac{x^3}{5x - 15}$ .

#### РГР 4

- 4.1 Ордината [абсцисса, аппликата] вектора  $\vec{AB}$ , где  $A(-2; 3; 1)$  и  $B(4; 3; 0)$ , равна
- 4.2 Абсцисса [ордината, аппликата] середины отрезка  $AB$ :  $A(-2; 3; 0)$ ,  $B(4; 3; 0)$  равна
- 4.3 Длина вектора  $\vec{a} = (1; 3; -4)$  равна:
- 4.4 Аппликата [абсцисса, ордината] векторного произведения векторов  $\vec{a} = (1; 3; -4)$  и  $\vec{b} = (3; 0; -1)$  равна
- 4.5 Скалярное произведение векторов  $\vec{b} = (3; 0; -1)$  и  $\vec{c} = (2; -1; 1)$  равно
- 4.6 Смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (1; 0; -1)$ ,  $\vec{b} = (3; 0; -1)$ ,  $\vec{c} = (2; -1; 1)$  равно
- 4.7 Уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-2; 3)$  и  $B(3; 2)$ , имеет вид
- 4.8 Уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(3; 2; 0)$ , перпендикулярно вектору  $\vec{c} = (3; 0; -1)$ , имеет вид
- 4.9 Уравнение плоскости  $2x - 7y + 5z - 3 = 0$  в отрезках имеет вид
- 4.10 Каноническое уравнение прямой в пространстве, проходящей через точки  $A(1; 2; -4)$  и  $B(3; 2; -5)$ , имеет вид
- 4.11 Запишите параметрическое уравнение прямой с направляющим вектором  $\vec{s} = (0; -3; 1)$  и проходящей через точку  $A(1; 2; -4)$ .
- 4.12 Запишите каноническое уравнение эллипса с полуосями  $a = 7, b = 1$ .
- 4.13 Каноническое уравнение гиперболы с полуосями  $a = 2, b = 5$ , с действительной полуосью  $OX [OX]$  имеет вид

4.14 Фокусы эллипса [гиперболы] с полуосями  $a = 7, b = 1$  имеют координаты

4.15 Эксцентриситет кривой  $3x^2 - 7y^2 = 4$  равен

4.16 Фокус параболы  $y^2 = 9x$  имеет координаты

4.17 Значение определителя  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 7 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & -1 \end{vmatrix}$  [может быть определитель второго порядка] равно

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 7 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

4.18 Найдите минор элемента  $a_{23}$  матрицы

4.19 Найдите алгебраическое дополнение элемента  $a_{23}$

матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -5 \\ 7 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$

4.20 Найдите ранг матрицы системы  $\begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ 3x + 2y + 2z = -2. \\ x - 2y + z = 1 \end{cases}$  [Найдите ранг

матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$  ]

### 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                                                                                                                                                                   |

## 8.2.6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для зачета/ экзамена:

I семестр (зачет)

1. Определители и их свойства. Их использование в основных законах

дисциплин инженерно-механического модуля.

2. Матрицы и действия над ними. Их использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

3. Построение обратной матрицы. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

4. Решение систем, линейных уравнений по правилу Крамера. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

5. Решение систем, линейных уравнений методом Гаусса. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

6. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

7. Линейные операции над векторами. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.

8. Коллинеарные векторы. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.

9. Компланарные векторы. Необходимое и достаточное условие компланарности векторов.

10. Скалярное произведение векторов. Его свойства. Использование векторов в основных законах естественнонаучных дисциплин, правилах построения технических схем и чертежей.

11. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов в координатной форме. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

12. Векторное произведение векторов. Его свойства. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Условие коллинеарности векторов. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

14. Смешанное произведение векторов. Его свойства. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

15. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Условие компланарности векторов. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

16. Метод координат. Прямоугольные декартовы координаты точки на плоскости. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

17. Расстояние между двумя точками на плоскости. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

18. Деление отрезка в данном отношении. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

19. Площадь треугольника. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

20. Уравнение линии на плоскости. Две основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

21. Различные формы уравнения прямой. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

22. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

23. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку в данном направлении. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

24. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

25. Расстояние от точки до прямой. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

26. Окружность. Общее и нормальное уравнения окружности. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

27. Эллипс. Фокальное свойство. Каноническое уравнение. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

28. Гипербола. Фокальное свойство. Каноническое уравнение. Асимптоты. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

29. Парабола. Фокальное свойство. Каноническое уравнение. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

30. Уравнение поверхности и уравнения линии в пространстве. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

31. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

32. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

33. Параметрические и канонические уравнения прямой линии в пространстве. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

34. Уравнения прямой проходящей через две точки. Прямая линия как пересечение двух плоскостей. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

35. Поверхности второго порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

36. Векторные пространства. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

37. Линейные отображения. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

38. Операции над множествами. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

39. Основные логические связки (операции) логики высказываний. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

40. Основные схемы логически правильных рассуждений. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

41. Основные формулы комбинаторики.

42. Предел функции в конечной и бесконечно удаленной точках. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.

43. Основные теоремы о пределах. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

44. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

45. Основные типы неопределенности функции в точке. Раскрытие основных типов неопределенности. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

46. Замечательные пределы. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

47. Непрерывность функции. Использование в основных законах

дисциплин инженерно-механического модуля.

48. Основные теоремы о непрерывных функциях. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

49. Точки разрыва функции и их классификация. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

## **II семестр (экзамен)**

1. Производная функции. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
2. Дифференцирование сложной функции. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
3. Дифференцирование обратной функции. Применение производной обратной функции в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
4. Дифференцирование функций заданных параметрически. Применение производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
5. Дифференцирование функций заданных неявно. Применение производной неявной функции в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
6. Понятие о производных функции высших порядков. Применение повторной производной в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
7. Экстремум функции одной переменной. Применение экстремума в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
8. Вогнутость и выпуклость графика функции. Точки перегиба. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
9. Общее исследование и построение графиков функций. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
10. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в работах по совершенствованию производственных

процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

11. Свойства и правила вычисления дифференциала. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.
12. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Их применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
13. Интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
14. Замена переменной в неопределенном интеграле. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
15. Теорема разложения правильной дроби. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
16. Интегрирование алгебраических дробей. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
17. Интегрирование иррациональных функций. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
18. Тригонометрические подстановки  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ . Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
19. Универсальная тригонометрическая подстановка. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
20. Определенный интеграл его геометрический смысл и свойства. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

22. Замена переменной в определенном интеграле. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
23. Площадь в прямоугольных координатах. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
24. Длина дуги в прямоугольных координатах. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
25. Вычисление объема тела с помощью определенного интеграла. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
26. Функции двух переменных: понятие, линии уровня, график. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
27. Предел функции двух переменных. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
28. Непрерывность функции двух переменных. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
29. Частные производные. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
30. Геометрический смысл частных производных. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
31. Дифференциал. Инвариантность формы. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
32. Признак полного дифференциала. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
33. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Его применение в принципиальных особенностях моделирования

- математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
34. Частные производные высших порядков. Их применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
  35. Необходимое условие экстремума функций двух переменных. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
  36. Достаточное условие экстремума функций двух переменных. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
  37. Производная по направлению. Градиент. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
  38. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
  39. Абсолютный экстремум функции двух переменных. Его применение в принципиальных особенностях моделирования математических, физических и химических процессах, предназначенных для конкретных технологических процессов.
  40. Понятие двойного интеграла. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  41. Геометрический смысл двойного интеграла. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  42. Двойной интеграл в прямоугольных координатах. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  43. Двойной интеграл в полярных координатах. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  44. Геометрические приложения двойного интеграла. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и

- оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
45. Физические приложения двойного интеграла. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  46. Понятие о тройном интеграле и его физический смысл. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  47. Криволинейный интеграл 1-го рода и его свойства. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  48. Физический смысл криволинейного интеграла 1-го рода. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  49. Криволинейный интеграл 2-го рода и его свойства. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  50. Физический смысл криволинейного интеграла 2-го рода. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.
  51. Независимость криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

### **III семестр (зачет)**

1. Дифференцирование комплексных функций. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
2. Дифференциальное уравнение и его порядок. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
3. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
4. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
6. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

- Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  8. Понижение порядка дифференциального уравнения вида  $y'' = f(x, y)$ . Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  9. Понижение порядка дифференциального уравнения вида  $y'' = f(y, y')$ . Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  10. Задача Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  11. Линейно-зависимые и линейно-независимые функции. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  12. Общие свойства решений линейных однородных дифф. уравнений 2-го порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  13. Теорема об общем решении линейного неоднородного дифф. уравнений 2-го порядка. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  14. Линейные однородн. дифф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  15. Линейные неоднородн. дифф. уравнения 2-го порядка с постоянн. коэффициентами с правой частью вида  $f(x) = Me^{mx}$ . Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  16. Линейные неоднородн. дифф. уравнения 2-го порядка с постоянн. коэффициентами с правой частью вида  $f(x) = M\cos(\omega x) + N\sin(\omega x)$ . Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  17. Линейные неоднородн. дифф. уравнения 2-го порядка с постоянн. коэффициентами с правой частью в виде полинома. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  18. Решение нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  19. Задача Коши для нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  20. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
  21. Необходимое условие сходимости числового ряда. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

22. Признак сравнения рядов и его следствие. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
23. Признак сходимости Даламбера. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
24. Интегральный признак сходимости Коши. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
25. Абсолютная и условная сходимость числового ряда. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
26. Знакопередающие ряды. Признак сходимости Лейбница. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
27. Функциональные ряды. Область сходимости. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
28. Мажорируемые ряды. Равномерная сходимость. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
29. Свойства равномерно сходящихся рядов. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
30. Степенные ряды. Интервал и область сходимости. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
31. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
32. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Маклорена и Тейлора. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
33. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
34. Ортогональность основной системы тригонометрических функций. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
35. Тригонометрические ряды Фурье. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
36. Теорема сходимости ряда Фурье кусочно-гладкой функции. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
37. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.
38. Понятие о рядах Фурье непериодических функций. Использование в основных законах дисциплин инженерно-механического модуля.

#### **IV семестр (экзамен)**

1. Формулы комбинаторики. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

2. События и операции над ними. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

3. Классическое определение вероятности. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

4. Полная группа событий. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

5. Теоремы умножения вероятностей. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

6. Теоремы сложения вероятностей. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

7. Формула полной вероятности. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

8. Формула Байеса. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

9. Дискретные случайные величины. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

10. Математическое ожидание, его свойства. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

11. Дисперсия, ее свойства. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

12. Непрерывные случайные величины. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

13. Плотность распределения вероятности. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

14. Математическое ожидание непрерывной случайной величины. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

15. Дисперсия непрерывной случайной величины. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

16. Нормальное распределение. Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

17. Правило трех «сигм». Применение во владении навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивании рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия.

18. Генеральная и выборочная совокупности. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

19. Способы отбора в выборочную совокупность. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

20. Несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

21. Оценка генеральной средней по выборочной. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

22. Оценка генеральной дисперсии по выборочной. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

23. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

24. Интервальные оценки мат. ожидания нормального распределения при известном  $\sigma$ . Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

25. Интервальные оценки мат. ожидания нормального распределения при неизвестном  $\sigma$ . Применение в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

**8.3. 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 теоретической 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»

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

| Код и наименование компетенции ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап<br>(уровень)                                                                                                                            | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                              | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>знать</b>                                                                                                                                 | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:<br>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br>- линейную алгебру;<br>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br>- теорию пределов;<br>- дифференциальное исчисление;<br>- интегральное исчисление;<br>- методы решения дифференциальных уравнений;<br>- теорию функций комплексного переменного; | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:<br>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br>- линейную алгебру;<br>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br>- теорию пределов;<br>- дифференциальное исчисление;<br>- интегральное исчисление;<br>- методы решения дифференциальных уравнений;<br>- теорию функций комплексного переменного;<br>- ряды и их | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:<br>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br>- линейную алгебру;<br>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br>- теорию пределов;<br>- дифференциальное исчисление;<br>- интегральное исчисление;<br>- методы решения | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:<br>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br>- линейную алгебру;<br>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br>- теорию пределов;<br>- дифференциальное исчисление;<br>- интегральное исчисление;<br>- методы решения дифференциальных уравнений;<br>- теорию функций комплексного |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | - ряды и их применение;<br>-теорию вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | применение;<br>-теорию вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | дифференциальных уравнений;<br>-теорию функций комплексного переменного;<br>- ряды и их применение;<br>-теорию вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | переменного;<br>- ряды и их применение;<br>-теорию вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>уметь</b> | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</li> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</li> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</li> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</li> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | познания.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>владеть</b>                                                                                                                                                      | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации.</li> </ul> | <p>Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации.</li> </ul> | <p>Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации.</li> </ul> | <p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации.</li> </ul> |
| <b>Код и наименование компетенции ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Этап<br>(уровень)                                                                                                                  | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                    | неудовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>знать</b>                                                                                                                       | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;</li> <li>- линейную алгебру;</li> <li>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;</li> <li>- теорию пределов;</li> <li>- дифференциальное исчисление;</li> <li>- интегральное исчисление;</li> <li>- методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>- теорию функций комплексного переменного;</li> <li>- ряды и их применение;</li> <li>- теорию вероятностей.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;</li> <li>- линейную алгебру;</li> <li>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;</li> <li>- теорию пределов;</li> <li>- дифференциальное исчисление;</li> <li>- интегральное исчисление;</li> <li>- методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>- теорию функций комплексного переменного;</li> <li>- ряды и их применение;</li> <li>- теорию вероятностей.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;</li> <li>- линейную алгебру;</li> <li>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;</li> <li>- теорию пределов;</li> <li>- дифференциальное исчисление;</li> <li>- интегральное исчисление;</li> <li>- методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>- теорию функций комплексного переменного;</li> <li>- ряды и их применение;</li> <li>- теорию вероятностей.</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;</li> <li>- линейную алгебру;</li> <li>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;</li> <li>- теорию пределов;</li> <li>- дифференциальное исчисление;</li> <li>- интегральное исчисление;</li> <li>- методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>- теорию функций комплексного переменного;</li> <li>- ряды и их применение;</li> <li>- теорию вероятностей.</li> </ul> |
| <b>уметь</b>                                                                                                                       | <p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующие теоретические</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирую</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <p>положения, так и носящие прикладной характер;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> | <p>положения, так и носящие прикладной характер;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> | <p>теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> | <p>теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики</li> </ul> <p>-самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> |
| <b>владеть</b> | <p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической</li> </ul>                                             | <p>Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или</li> </ul>                                                             | <p>Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства</li> </ul>                                                                                                                            | <p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения</li> </ul>                                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>-первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.</p> | <p>доказательства теорем;</p> <p>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>-первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.</p> | <p>основных теорем;</p> <p>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</p> <p>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>-первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.</p> | <p>задач или доказательства теорем;</p> <p>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p> <p>-первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 8.3.2. 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 на данном этапе / оценка |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-1           | <p>методы системного и критического анализа;</p> <p>методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной</p> | <p>анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними;</p> <p>разрабатывать и аргументировать стратегию</p> | <p>навыками владения методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;</p> <p>методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки</p> |                                                               |

|                                               |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                               | ситуации;                                                                                                                            | решения проблемной ситуации на основе системного подхода.                                                                | стратегий действий.                                                                                                                                   |  |
| ОПК-11                                        | применяет и анализирует знания разделов высшей математики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности | применяет и анализирует знания законов физики для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности | Применяет и анализирует навыки знания законов электротехники и электроники для решения теоретических и прикладных задач профессиональной деятельности |  |
| Оценка по дисциплине (среднее арифметическое) |                                                                                                                                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |  |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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 зачет 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 «зачтено», или «не зачтено».

| Шкала<br>оценивания | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено             | 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. |
| Не зачтено          | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, 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.             |

### 8.3.2. 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 на данном этапе / оценка |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| ОПК-1<br>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;</li> <li>- линейную алгебру;</li> <li>- аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;</li> <li>- теорию пределов;</li> <li>- дифференциальное исчисление;</li> <li>- интегральное исчисление;</li> <li>- методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>- теорию функций комплексного</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, как иллюстрирующее теоретические положения, так и носящие прикладной характер;</li> <li>- находить решение задачи или доказательство теоремы;</li> <li>- приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения вычислительных задач;</li> <li>- навыками решения задач на доказательство;</li> <li>- навыками доказательства основных теорем;</li> <li>- навыками поиска решения задач или доказательства теорем;</li> <li>- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> </ul> |                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>переменного;<br/> - ряды и их применение;<br/> -теорию вероятностей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>математики<br/> -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p>                                                                                                                                                                                                                                             | <p>-первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <p>ОПК-11<br/> 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>- предмет, задачи и структуру предмета «Математика»;<br/> - линейную алгебру;<br/> -аналитическую геометрию на плоскости и в пространстве;<br/> - теорию пределов;<br/> - дифференциальное исчисление;<br/> - интегральное исчисление;<br/> - методы решения дифференциальных уравнений;<br/> - теорию функций комплексного переменного;<br/> - ряды и их применение;<br/> -теорию вероятностей.</p> | <p>- решать задачи, как иллюстрирующее теоретические положения, так и носящие прикладной характер;<br/> - находить решение задачи или доказательство теоремы;<br/> - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математики<br/> -самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по прикладным наукам, расширять свои математические познания.</p> | <p>- навыками решения вычислительных задач;<br/> - навыками решения задач на доказательство;<br/> - навыками доказательства основных теорем;<br/> - навыками поиска решения задач или доказательства теорем;<br/> - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов;<br/> -первичными навыками и основными методами решения математических задач из общетехнических и специальных дисциплин профилизации.</p> |  |
| 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 экзамена 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.                           |

## 9. 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 Яндекс-доменом @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 сохранение 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:

- «ЛАНЬ» -[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.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 «1С 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.

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

### Основная литература

Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559896>

Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебник для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560803>

### Дополнительная литература

1. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-010118-7. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799>. — Текст : электронный.
- Деменева, Н. В. Математика : учебно-методическое пособие / Н. В. Деменева. — Пермь : ПГАТУ, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-94279-546-7. — 6-Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222779>

## 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

| Профессиональная база данных и информационно-справочные системы                                                    | Информация о праве собственности (реквизиты договора)                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Университетская информационная система РОССИЯ<br><a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a> | Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ                                                  |
| научная электронная библиотека Elibrary<br><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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| сайт Института научной информации по общественным наукам РАН.<br><a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a> | Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей.<br>В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН.<br>Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.                                             |
| 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. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.<br>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. |

## 11. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |                                                                     |                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;<br/><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p> | <p>428000,<br/>Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60<br/>1 этаж,</p> | Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. | Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-1938 2 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | Windows 7 OLPNLAcadm                                                | 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)                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | СПС Гарант                                                                                                               | Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020<br>Договор № С-007/2024 от 09.01.2024                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | Yandex браузер                                                                                                           | свободно<br>распространяемое<br>программное<br>обеспечение<br>(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)                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | Zoom                                                                                                                     | свободно<br>распространяемое<br>программное<br>обеспечение<br>(бессрочная лицензия)                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | AIMP                                                                                                                     | отечественное<br>свободно<br>распространяемое<br>программное<br>обеспечение<br>(бессрочная лицензия)                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.                                                      | Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-1938 2 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023 |
| <p><b>№ 1116 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b><br/> <b>Оборудование:</b> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная<br/> <b>Технические средства обучения:</b> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p> | <p>428000,<br/>Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60<br/>1 этаж,</p> | MS Windows 7 Pro                                                                                                         | договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              | Zoom                                                                                                                     | Свободно<br>распространяемое<br>программное<br>обеспечение<br>(бессрочная лицензия)                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                                     |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Google Chrome                                                       | Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | AIMP                                                                | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                             |
| <p><b>№1206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</b><br/> <b>Кабинет математических дисциплин</b><br/> <u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды<br/> <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p> | 428000, Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60 1 этаж, | Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. | Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-1938 2 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Windows 7 OLPNLAcdmc                                                | договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Zoom                                                                | Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | Google Chrome                                                       | Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               | AIMP                                                                | отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)                                             |

## 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 собеседованиях, 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 контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

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

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 дисциплине «Математика» 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 дисциплине «Математика» 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 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» мая 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «20» апреля 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «17» мая 2025г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины