

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович  
Должность: Директор ПТЖТ - филиала ПривГУПС  
Дата подписания: 22.09.2025 16:03:49  
Уникальный программный ключ:  
69ece84290c49e5186ad52595c914e77484890f7

Приложение 9.3.26  
ОПОП-ППССЗ по специальности  
23.02.08 Строительство железных  
дорог, путь и путевое хозяйство

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<sup>1</sup>**  
**ОП.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**  
**для специальности**  
**23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

*Базовая подготовка*  
*среднего профессионального образования*  
*(год начала подготовки по УП: 2024)*

---

<sup>1</sup> Рабочая программа подлежит ежегодной актуализации в составе основной профессиональной образовательной программы-программы подготовки специалистов среднего звена (ОПОП-ППССЗ). Сведения об актуализации ОПОП-ППССЗ вносятся в лист актуализации ОПОП-ППССЗ.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>3</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>15</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>17</b> |
| <b>5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ</b>                    | <b>18</b> |

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Прикладная математика является частью основной профессиональной образовательной программы - программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП-ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Прикладная математика может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

14668 Монтер пути

18401 Сигналист.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:**

Математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

#### **1.3.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;
- применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;
- использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.

#### **В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:**

- основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;
- способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

#### **1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:**

-общие:

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

-профессиональные:

ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок.

ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок.

ПК 3.1. Обеспечивать выполнения требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.

ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений.

#### **1.3.3 В результате освоения учебной дисциплины студент должен формировать следующие личностные результаты:**

ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 30 Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины в соответствии с учебным планом (УП):**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – **87** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **58** часов,

самостоятельной работы обучающегося – **29** часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                      | Объем часов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                            | <b>87</b>   |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                 | <b>58</b>   |
| в том числе:                                                                                                                            |             |
| лекции                                                                                                                                  | 34          |
| практические занятия                                                                                                                    | 24          |
| контрольные работы                                                                                                                      | 0           |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>                                                                                    | 0           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                      | <b>29</b>   |
| в том числе:                                                                                                                            |             |
| 1. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий, поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. | 12          |
| 2. Выполнение ИДЗ и подготовка к защите заданий                                                                                         | 7           |
| 3. Разработка тестового материала.                                                                                                      | 6           |
| 4. Подготовка к мини-конференции, к экзамену                                                                                            | 4           |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (III семестр)</b>                                                                          |             |

#### Заочная форма обучения

| Вид учебной работы                                                                                                                      | Объем часов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                            | <b>87</b>   |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                 | <b>12</b>   |
| в том числе:                                                                                                                            |             |
| лекции                                                                                                                                  | 8           |
| практические занятия                                                                                                                    | 4           |
| в том числе<br>практическая подготовка                                                                                                  | 4           |
| курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>                                                                                    | 0           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                      | <b>75</b>   |
| в том числе:                                                                                                                            |             |
| 1. Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий, поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. | 12          |
| 2. Выполнение ИДЗ и подготовка к защите заданий                                                                                         | 7           |
| 3. Разработка тестового материала.                                                                                                      | 6           |
| 4. Подготовка к мини-конференции, к экзамену                                                                                            | 4           |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена (III семестр)</b>                                                                          |             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

| Наименование разделов и тем                                                        | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Объем часов | Уровень освоения                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| 1                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3           | 4                                    |
| <b>Введение. Понятие о математическом моделировании</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3</b>    |                                      |
| Введение. Понятие о математическом моделировании                                   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций                                                                                                                                                                                                                 | 2           | 1<br>ОК 01<br>ПК 1.2,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                    | <b>Самостоятельная работа №1</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1           |                                      |
| <b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>6</b>    |                                      |
| <b>Тема 1.1.</b> Комплексные числа и действия над ними.                            | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Понятие мнимой единицы. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Показательная формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел | 2           | 1<br>ОК 01<br>ПК 1.2,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                    | <b>Самостоятельная работа №2</b><br>Подготовка сообщения по истории возникновения комплексных чисел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1           |                                      |
| <b>Тема 1.2. Практическое занятие №1</b><br>Комплексные числа и действия над ними. | <b>Практическое занятие №1</b><br>Комплексные числа и действия над ними.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2           | 2<br>ОК 01<br>ПК 1.2,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                    | <b>Самостоятельная работа №2</b><br>Подготовка сообщения по истории возникновения комплексных чисел.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1           |                                      |
| <b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>6</b>    |                                      |

|                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------|
| <b>Тема 2.1. Теория множеств.</b><br>Теория графов                                                                                       | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение множеств, объединение множеств, дополнение множеств. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. Числовые множества. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте | 2         | 1<br>ОК 02,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №3</b><br>Подготовка сообщения по истории возникновения множеств и графов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1         |                            |
| <b>Тема 2.2. Практическое занятие №2</b><br>Построение графа по условию ситуационных задач.                                              | <b>Практическое занятие №2</b><br>Построение графа по условию ситуационных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         | 2<br>ОК 02,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №3</b><br>Подготовка сообщения по истории возникновения множеств и графов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1         |                            |
| <b>Раздел 3. Математический анализ</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>42</b> |                            |
| <b>Тема 3.1.</b><br>Дифференциальное исчисление                                                                                          | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Производная функции. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | 1<br>ОК 03,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №4</b><br>Подготовка сообщения по теме «Применение производной к решению различных практических задач (задачи с решениями)».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1         |                            |
| <b>Тема 3.2. Практическое занятие №3</b><br>Производная функции и ее приложение для вычисления геометрический, механических и физических | <b>Практическое занятие №3</b><br>Производная функции и ее приложение для вычисления геометрический, механических и физических величин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         | 2<br>ОК 03,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №4</b><br>Подготовка сообщения по теме «Применение производной к решению различных практических задач (задачи с решениями)».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1         |                            |

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------|
| величин                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                             |
| <b>Тема 3.3.</b><br>Интегральное исчисление                                                             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 1-2<br>ЛР2,4,23,30          |
|                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа №5</b><br>Подготовка сообщения по теме «Применение определенного интеграла к решению различных практических задач (задачи с решениями)».                                                                                                                                                                              | 1 |                             |
| <b>Тема 3.4.</b><br>Приложение определенного интеграла к решению различных профессиональных задач.      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Решение типовых задач на вычисление площадей, объемов, физических величин.<br>Приложение определенного интеграла к решению различных профессиональных задач.                                                                                                                                            | 2 | 1<br>ЛР2,4,23,30            |
|                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа №5</b><br>Подготовка сообщения по теме «Применение определенного интеграла к решению различных практических задач (задачи с решениями)».                                                                                                                                                                              | 1 |                             |
| <b>Тема 3.5. Практическое занятие №4</b><br>Неопределённый интеграл.<br>Определённый интеграл.          | <b>Практическое занятие №4</b><br>Неопределённый интеграл. Определённый интеграл.                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2<br>ЛР2,4,23,30            |
|                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа №5</b><br>Подготовка сообщения по теме «Применение определенного интеграла к решению различных практических задач (задачи с решениями)».                                                                                                                                                                              | 1 |                             |
| <b>Тема 3.6.</b><br>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.                               | <b>Содержание учебного материала</b><br>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.                                                                                                                                                    | 2 | 1<br>ПК 1.1,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                                                                                                                                                                            | 1 |                             |
| <b>Тема 3.7.</b> Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. | <b>Содержание учебного материала</b><br>Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.<br>Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения. | 2 | 1<br>ПК 1.1,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |                             |
| <b>Тема 3.8. Практическое занятие №5</b><br>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.       | <b>Практическое занятие №5</b><br>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.                                                                                                                                                                  | 2 | 2<br>ПК 1.1,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                         | <b>Самостоятельная работа №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                                                                                                                                                                                        | 1 |                             |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |   |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.                                   |                                                                                                                                                                                     |   |                  |
| <b>Тема 3.9.</b><br>Дифференциальные уравнения в частных производных                                                     | <b>Содержание учебного материала</b><br>Функция нескольких переменных. Частные производные. Дифференциальные уравнения в частных производных.                                       | 2 | 1<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №6.</b> Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                              | 1 |                  |
| <b>Тема 3.10.</b><br><b>Практическое занятие №6</b><br>Функция нескольких переменных: область определения и линии уровня | <b>Практическое занятие №6</b><br>Функция нескольких переменных: область определения и линии уровня                                                                                 | 2 | 2<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №6.</b> Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                              | 1 |                  |
| <b>Тема 3.11</b><br>Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач.      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач.                                             | 2 | 1<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                            | 1 |                  |
| <b>Тема 3.12.</b> Числовые ряды.                                                                                         | <b>Содержание учебного материала</b><br>Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по признаку Даламбера.                                                                     | 2 | 1<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                            | 1 |                  |
| <b>Тема 3.13.</b> Степенные ряды.                                                                                        | <b>Содержание учебного материала</b><br>Степенные ряды. Применение числовых рядов при решении прикладных задач. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. | 2 | 1<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                          | <b>Самостоятельная работа №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                            | 1 |                  |
| <b>Тема 3.14. Практическое занятие №7</b><br>Сумма ряда. Признак Даламбера.                                              | <b>Практическое занятие №7</b><br>Сумма ряда. Признак Даламбера.                                                                                                                    | 2 | 2<br>ЛР2,4,23,30 |

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №6</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1         |                                      |
| <b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>15</b> |                                      |
| <b>Тема 4.1.</b> Решение прикладных задач с использованием комбинаторики.                                                        | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач.<br>Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. | 2         | 1<br>ОК 04<br>ПК 3.1,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №7</b><br>Подготовка сообщений о возникновении и развитии науки комбинаторики и теории вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1         |                                      |
| <b>Тема 4.2. Практическое занятие №8-9</b><br>Применение комбинаторики и вероятности события при решении профессиональных задач. | <b>Практическое занятие №8-9</b><br>Применение комбинаторики и вероятности события при решении профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4         | 2<br>ОК 04<br>ПК 3.1,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №7</b><br>Подготовка сообщений о возникновении и развитии науки комбинаторики и теории вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2         |                                      |
| <b>Тема 4.3.</b> Случайная величина.                                                                                             | <b>Содержание учебного материала</b><br>Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач. Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта. Определение среднеквадратичной скорости для расчета величины возвышения наружного рельса. Мини-конференция «Приложения теории вероятностей и математической статистики в технике».                                                                                 | 2         | 1<br>ОК 04<br>ПК 3.1,<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №7</b><br>Подготовка сообщений о возникновении и развитии науки комбинаторики и теории вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1         |                                      |
| <b>Тема 4.4. Практическое занятие №10</b>                                                                                        | <b>Практическое занятие №10</b><br>Нахождение вероятности события и числовых характеристик случайной величины при                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2         | 2<br>ОК 04                           |

|                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|
| Нахождение вероятности события и числовых характеристик случайной величины при решении профессиональных задач.   | решении профессиональных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | ПК 3.1,<br>ЛР2,4,23,30      |
|                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №7</b><br>Подготовка сообщений о возникновении и развитии науки комбинаторики и теории вероятностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1         |                             |
| <b>Раздел 5. Основные численные методы</b>                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>15</b> |                             |
| <b>Тема 5.1.</b> Численное дифференцирование и интегрирование.                                                   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Ознакомление обучающихся с формами текущей и промежуточной аттестации, основной и дополнительной литературой по курсу дисциплины и проведение инструктажа по технике безопасности.<br>Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.<br>Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач. | 2         | 1<br>ПК 4.1.<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №8</b><br>Подготовка сообщения по методам численного интегрирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1         |                             |
| <b>Тема 5.2. Практическое занятие №11</b><br>Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций и парабол. | <b>Практическое занятие №11</b><br>Вычисление интегралов методами прямоугольников, трапеций и парабол.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2         | 2<br>ПК 4.1.<br>ЛР2,4,23,30 |
|                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №8</b><br>Подготовка сообщения по методам численного интегрирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1         |                             |
| <b>Тема 5.3.</b> Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений                                       | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | 1<br>ЛР2, 4,23,30           |
|                                                                                                                  | <b>Самостоятельная работа №9</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1         |                             |
| <b>Тема 5.4. Практическое занятие №12</b>                                                                        | <b>Практическое занятие №12</b><br>Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         | 2<br>ЛР2,4,23,30            |

|                                                                   |                                                                                                                                                                 |           |                   |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|
| Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. |                                                                                                                                                                 |           |                   |
|                                                                   | <b>Самостоятельная работа №9</b><br>Подготовка к занятиям и составление справочного материала по разделу.                                                       | 1         |                   |
| <b>Тема 5.5.</b> Обобщение и систематизация знаний.               | <b>Содержание учебного материала</b><br>Мини-конференция «Гармония и красота мира, выраженная в математических формулах».<br>Обобщение и систематизация знаний. | 2         | 1<br>ЛР2, 4,23,30 |
|                                                                   | <b>Самостоятельная работа №9</b><br>Составление справочного материала к экзамену.                                                                               | 1         |                   |
|                                                                   | <b>Всего</b>                                                                                                                                                    | <b>87</b> |                   |
| <b>Промежуточная аттестация: экзамен</b>                          |                                                                                                                                                                 |           |                   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Учебная нагрузка обучающихся, тематика лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий для заочной формы обучения отражены в календарно-тематическом плане для заочной формы обучения.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение реализации учебной дисциплины:

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы по дисциплине;

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: компьютерное оборудование, которое должно соответствовать современным требованиям безопасности и надёжности, предусматривать возможность многофункционального использования кабинета, с целью изучения соответствующей дисциплины, мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран или интерактивная доска), локальная сеть с выходом в Internet.

Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: рабочее место, компьютер (ноутбук) с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС.

Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Оснащенность: Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

#### Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

Microsoft Office 2007 Professional (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher)

Microsoft Windows 10 Professional 64-bit Russian DSP OEI

Microsoft Windows 7/8.1 Professional

Сервисы ЭИОС ОРИПС

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет-ресурсов, базы данных библиотечного фонда:

##### Основные источники:

1. Башмаков, М.И. Математика: учебник [Электронный ресурс] / М.И.Башмаков –2-е изд., стер. — Москва: КНОРУС, 2021. — 394 с. — (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <https://book.ru/book/939220>

2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : задачник [Электронный ресурс] / Г.Н. Берман. — Москва: Эколит, 2021. — 432 с. Режим доступа: <https://www.book.ru/book/936693>

3. Седых, И.Ю. Дискретная математика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Седых И.Ю., Гребенщиков Ю.Б. — Москва : КноРус, 2020. — 329с. Режим доступа: <https://www.book.ru/book/936135>

**Дополнительные источники** (для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы):--

##### Периодические издания:

Наука и жизнь

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Электронная информационная образовательная среда ОрИПС. - Режим доступа: <http://mindload.ru/>
2. СПС «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU- Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) - Режим доступа: <https://umczdt.ru/>
5. ЭБС издательства «Лань»- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
6. ЭБС BOOK.RU- Режим доступа: <https://www.book.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных и практических занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий (подготовки сообщений и презентаций).  
Промежуточная аттестация в форме экзамена.

| Результаты обучения: умения, знания, компетенции и личностные результаты                                                                                                                  | Показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Форма контроля и оценивания                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                            |
| <b>У1.</b> Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач.<br>ОК 01 – ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1 ЛР 2,4,23,30 | - Вычисление производной сложных функций<br>- Применение производной при решении геометрических и физических задач<br>- Нахождение неопределенных интегралов<br>- Использование таблицы интегралов, свойств и правил интегрирования<br>- Использование непосредственного интегрирования, метода подстановки и по частям<br>- Вычисление определенных интегралов<br>- Применение определенного интеграла к решению геометрических задач<br>- Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными<br>- Использование таблицы производных, свойств и правил дифференцирования<br>- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач | Устный опрос<br>Результаты выполнения практической и самостоятельных работ |
| <b>У2.</b> Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.<br>ОК 01 – ОК 04, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1 ЛР 2,4,23,30    | - Вычисление элементов комбинаторики<br>-Вычисление классической и статистической вероятности<br>-Вычисление вероятностей случайных событий<br>- Вычисление вероятности сложных событий<br>- Вычисление вероятности по формулам Байеса и полной вероятности<br>- Вычисление вероятности при повторении испытаний по формуле Бернулли<br>-Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины<br>- Решение заданий прикладного характера на применение теории вероятностей                                                                                                                                                                                                  | Устный опрос<br>Результаты выполнения практической и самостоятельной работ |
| <b>У3.</b> Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.                                                                         | - Применение графов на практике<br>- Использование методов математического анализа при решении прикладных задач<br>- Формулировка геометрического и механического смысла производной<br>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Устный опрос<br>Результаты выполнения практической и самостоятельной работ |

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 – ОК 04,<br>ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 3.1, ПК 4.1<br>ЛР 2,4,23,30                                                                                                           | <p>вращения, пути, пройденного точкой</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</li> <li>- Применение численных методов при решении практических задач</li> <li>- Исследование рядов на сходимость</li> <li>- Применение на практике признака Даламбера</li> <li>- Применение метода Эйлера для решения дифференциальных уравнений</li> <li>- Исследование функции нескольких переменных</li> <li>- Применение на практике линий уровня</li> </ul> |                                                                            |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                            |
| <b>31.</b> Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств.<br>ОК 01 – ОК 04,<br>ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 3.1, ПК 4.1<br>ЛР 2,4,23,30 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знать основные понятия множества и теории графов</li> <li>- Решение заданий прикладного характера на основе математического синтеза и анализа</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Устный опрос<br>Результаты выполнения практической и самостоятельной работ |
| <b>32.</b> Способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.<br>ОК 01 – ОК 04,<br>ПК 1.1, ПК 1.2,<br>ПК 3.1, ПК 4.1<br>ЛР 2,4,23,30                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах</li> <li>- Переведение комплексных чисел из одной формы в другую</li> <li>- Выполнение действий с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах, вычисление квадратного корня из комплексных чисел, заданных в алгебраической и тригонометрической форме</li> </ul>                                                                                     | Устный опрос<br>Результаты выполнения практической и самостоятельной работ |

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Пассивные: лекции (теоретические занятия), беседы, учебные дискуссии, опросы и т.д.

5.2 Активные и интерактивные: круглый стол, деловая игра, конкурс презентаций.