

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полевой Александр Витальевич  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 28.11.2022 16:56:19  
Уникальный идентификатор:  
1dc0297a5af8bf66e6682dc9f249002d608c8a7c

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)  
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР

«28» июня 2021г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЕН.01 МАТЕМАТИКА

для специальности

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

Квалификация - **Техник**  
вид подготовки - базовая

Форма обучения - заочная

Калуга  
2021

Рассмотрено на заседании ЦК  
естественно-научных и математических дисциплин  
протокол № 11 от «28»июня 2021г.  
Председатель \_\_\_\_\_ /Фролова Е.А./

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Математика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 388 от 22.04.2014 г.

С изменениями от 18.11.2022г., в соответствии с приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 01.09.2022 г. №796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования».

**Разработчик программы:**

Калинкина Г.Е. – преподаватель Калужского филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Макаренко Е.Ю. – преподаватель Калужского филиала ПГУПС (*внутренний рецензент*)

Федорова О.Н. – преподаватель математики высшей квалификации ГАПОУ КО «Калужский базовый медицинский колледж» (*внешний рецензент*)

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                 | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                   | 6  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ..... | 14 |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.06 *Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог* (базовая подготовка).

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина относится к *математическому и общему естественно-научному* учебному циклу.

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

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.

**знать:**

- основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- основные численные методы решения прикладных задач.

**В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов общих и профессиональных компетенций:**

|       |  |
|-------|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам  |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности  |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде   |

ПК-2.2. Планировать и организовывать мероприятия по соблюдению норм безопасных условий труда.

ПК-2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК-3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК-3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 102 часа, в том числе:

обязательная часть - 100 часов;

вариативная часть – 2 часа.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на расширение объема знаний по разделам программы.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 102 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 16 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 86 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>102</b>  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>16</b>   |
| <b>в том числе:</b>  |             |
| теоретическое обучение   | 8           |
| практические занятия   | 8           |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                 | <b>86</b>   |
| <b>в том числе:</b>  |             |
| – <i>выполнение домашней работы</i>                                | 56          |
| – <i>подготовка к практическим занятиям</i>                        | 30          |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b> |             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                     | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------------|
| 1   | 2   | 3           | 4                |
| <b>Введение</b>   |   | <b>1</b>    |                  |
|   | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта.</p>  | 1           | 1                |
| <b>Раздел 1. Математический анализ</b>                          |   | <b>55</b>   |                  |
| <b>Тема 1.1.<br/>Дифференциальное и интегральное исчисление</b> | <p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Функции одной независимой переменной. Предел функции. Непрерывность функции. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Исследование функций с помощью производной. Производная сложной, показательно-степенной, неявно заданной и параметрически заданной функций. Функции нескольких переменных. Частные производные. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к решению прикладных задач.</p> | 1           | 1-3              |
|   | <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность. Исследование функций с помощью производной. Нахождение производных сложной, показательно-степенной, неявно заданной и параметрически заданной функций. Нахождение частных производных. Вычисление неопределенных интегралов. Решение задач на приложения определенного интеграла.</p>   | 2           |                  |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).</p>   | 20          |                  |

|   |   |                          |                           |
|---|---|--------------------------|---------------------------|
| <p align="center"><b>Тема 1.2.</b><br/><b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/>Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Однородные дифференциальные уравнения I порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.</p>             | <p align="center">1</p>  | <p align="center">2-3</p> |
|   | <p><b>Практические занятия</b><br/>Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.<br/>Решение однородных дифференциальных уравнений I порядка.<br/>Решение линейных однородных дифференциальных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами.</p>  | <p align="center">2</p>  |                           |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p>   | <p align="center">12</p> |                           |
| <p align="center"><b>Тема 1.3.</b><br/><b>Ряды</b></p>                                    | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/>Числовые ряды: основные понятия. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными элементами (признак Даламбера, признак Коши). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов. Функциональные, степенные ряды. Ряды Фурье. Применение рядов для решения прикладных задач.</p> | <p align="center">1</p>  | <p align="center">2-3</p> |
|   | <p><b>Практические занятия</b><br/>Исследование числовых рядов. Исследование знакопеременных рядов. Разложение функций в ряд Маклорена.</p>   | <p align="center">2</p>  |                           |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p>   | <p align="center">14</p> |                           |



|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| <b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>                           |   | <b>14</b> |   |
| <b>Тема 2.1.<br/>Основы<br/>теории множеств</b>                         | <b>Содержание учебного материала</b><br>Множество и его элементы. Операции над множествами. Числовые множества. Отношение, их виды и свойства.  | 1         | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Отношение, их виды и свойства. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).   | 6         |   |
| <b>Тема 2.2.<br/>Основы<br/>теории графов</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b><br>История возникновения понятия «граф». Основные понятия теории графов. Построение графов по условию ситуационных задач.  | 1         | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>История возникновения понятия «граф». Основные понятия теории графов. Построение графов по условию ситуационных задач. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).         | 6         |   |
| <b>Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики</b> |   | <b>16</b> |   |
| <b>Тема 3.1.<br/>Элементы<br/>комбинаторики</b>                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Понятие комбинаторной задачи. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. Решение комбинаторных задач. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов). | 2         |   |

|   |  |                  |            |
|---|--|------------------|------------|
| <p><b>Тема 3.2.<br/>Случайные события</b></p>                               | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Случайные события. Операции над событиями. Определение вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Решение задач на нахождение вероятности события. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).</p> | <p>6</p>         |            |
| <p><b>Тема 3.3.<br/>Случайные величины</b></p>                              | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Случайные величины. Законы распределения непрерывных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).</p>  | <p>8</p>         |            |
| <p><b>Раздел 4. Основные численные методы</b></p>                           |  | <p><b>16</b></p> |            |
| <p><b>Тема 4.1.<br/>Численное интегрирование</b></p>                        | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/>Численное интегрирование: формулы прямоугольников и трапеций, формула Симпсона.</p>  | <p>1</p>         | <p>2-3</p> |
|   | <p><b>Практические занятия</b><br/>Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона.</p>  | <p>2</p>         |            |
|   | <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br/>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.</p>  | <p>4</p>         |            |
| <p><b>Тема 4.2.<br/>Численное решение обыкновенных дифференциальных</b></p> | <p><b>Содержание учебного материала</b><br/>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Нахождение значений функции с использованием метода Эйлера.<br/><b>Дифференцированный зачет</b></p>   | <p>1</p>         | <p>2-3</p> |

|  |  |            |  |
|--|--|------------|--|
| <b>уравнений</b>                                     | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.  | 6          |  |
| <b>Тема 4.3.<br/>Численное<br/>дифференцирование</b> | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Численное дифференцирование: формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к дифференцированному зачету. | 2          |  |
|  | <b>ВСЕГО</b>   | <b>102</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).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

*Оборудование учебного кабинета:*

столы учебные – 16 шт.; стулья ученические – 32 шт.; рабочее место преподавателя (стол преподавателя, стул, компьютерный стол); персональный компьютер (системный блок, монитор, клавиатура мышка); видеопроектор; экран; доски учебные меловые; мебельная стенка; модели геометрических фигур; информационные стенды по темам учебной дисциплины: «Таблица производных. Правила дифференцирования», «Таблица интегралов» «Логарифмы», «Тригонометрический круг», «Площади и объемы многогранников и тел вращения»; плакаты по темам учебной дисциплины: «Геометрическое изображение комплексного числа», «Переход от алгебраической формы к тригонометрической форме комплексного числа».

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для СПО / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – М: Издательство Юрайт, 2017. – 396 с.

Режим доступа:

<https://biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299>.

2. Высшая математика: учебник и практикум для СПО / под общ. ред. М.Б. Хрипуновой, И.И. Цыганок. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 474 с.

Режим доступа:

<https://biblio-online.ru/book/79006A6A-C94E-438B-AADE-B32FC5E081D5>

Дополнительная учебная литература:

1. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Часть 1.: учеб. пособие для СПО /Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. – М: Издательство Юрайт, 2017. – 285 с.

Режим доступа:

<https://biblio-online.ru/book/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F>

2. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Часть 2.: учеб. пособие для СПО /Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и доп. – М: Издательство Юрайт, 2017. – 217 с.

Режим доступа:

<https://biblio-online.ru/book/A5018513-898C-467C-8AA8-B6A7FF2F5548>

## Интернет-ресурсы:

1. Сайт: <http://school-collection.edu.ru>

Электронная библиотека. Форма доступа: [www.math.ru/lib](http://www.math.ru/lib)

### **3.3. Выполнение требований ФГОС в части использования активных и интерактивных форм обучения**

В целях реализации компетентного подхода рабочая программа предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в целях формирования и развития общих и профессиональных компетенций:

Тема 1.1 Дифференциальное и интегральное исчисление.

Практическое занятие № 1. Нахождение производных сложной, показательной-степенной функции, неявно заданной и параметрически заданной (*работа в малых группах*).

Тема 1.3. Ряды.

Числовые ряды: основные понятия. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными элементами (признак Даламбера, признак Коши) (*интерактивная лекция*).

Тема 2.1. Основы теории множеств

Множество и его элементы. Операции над множествами. Числовые множества. Отношение, их виды и свойства. (*интерактивная лекция*).

Тема 2.2. Основы теории графов

История возникновения понятия «граф». Основные понятия теории графов. Построение графов по условию ситуационных задач (*интерактивная лекция*).

Тема 4.1. Численное интегрирование

Практическое занятие №3. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона (*работа в малых группах*).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий в соответствии с фондом оценочных средств по учебной дисциплине.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля<br>и оценки результатов обучения  |
|--|---|
| <b>Умения:</b>   |   |
| умение 1.<br>умение использовать методы линейной алгебры   | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях   |
| умение 2.<br>умение решать основные прикладные задачи численными методами  | экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях   |
| <b>Знания:</b>   |   |
| знание 1.<br>знание основных понятий и методов основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики | устный опрос; практические задания; защита доклада, сообщения; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование |
| знание 2.<br>знание основных численных методов решения прикладных задач  | устный опрос; практические задания; защита доклада, сообщения; внеаудиторная самостоятельная работа; тестирование |