

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Петрозаводский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

 М.Г. Дятлов

«10» июня 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕНБ1 МАТЕМАТИКА**

для специальности

23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Квалификация - техник

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Петрозаводск

2022

Рассмотрено на заседании ЦК

Е.Н. и Р.В.

протокол № 2 от 20.03.2014 г.

Председатель Александров А.В.

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.

Разработчик программы:

Котова И.А. – к.п.н., доцент, преподаватель Брянского филиала ПГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>11</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>13</b> |

# 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 естественнонаучному* учебному циклу.

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

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

использовать методы линейной алгебры;

решать основные прикладные задачи численными методами.

**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 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

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 – 64 часа (в форме практической подготовки – 20 часов);

самостоятельной работы обучающегося – 38 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>64</b>   |
| <b>в том числе:</b>                                                |             |
| практические занятия                                               | 20          |
| другие виды учебных занятий                                        | 44          |
| <b>В форме практической подготовки</b>                             | <b>20</b>   |
| <b>в том числе:</b>                                                |             |
| практические занятия                                               | 20          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                 | <b>38</b>   |
| <b>в том числе:</b>                                                |             |
| – выполнение домашней работы                                       | 28          |
| – подготовка к практическим занятиям.                              | 10          |
| <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>    |                  |
|                                                        | <b>Содержание учебного материала</b><br>Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта.                                                                                                                                                   | 1           | 1                |
| <b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>9</b>    |                  |
| <b>Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами, записанными в тригонометрической форме. | 3           | 2-3              |
|                                                        | <b>Практическое занятие</b><br>1. Выполнение действий над комплексными числами.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2           |                  |
|                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).                                                                                                            | 4           |                  |
| <b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>10</b>   |                  |
| <b>Тема 2.1. Основы теории множеств</b>                | <b>Содержание учебного материала</b><br>Множество и его элементы. Операции над множествами. Числовые множества.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2           | 1-3              |
|                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка сообщений (докладов).                                                                                                                                                                                                         | 2           |                  |
| <b>Тема 2.2. Основы теории графов</b>                  | <b>Содержание учебного материала</b><br>История возникновения понятия «граф». Основные понятия теории графов. Построение графов по условию ситуационных задач.                                                                                                                                                                                                    | 2           | 2-3              |
|                                                        | <b>Практическое занятие</b><br>2. Способы задания графов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2           |                  |
|                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций                                                                                                                                                            | 2           |                  |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |     |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
|                                                             | преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |     |
| <b>Раздел 3. Математический анализ</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>52</b> |     |
| <b>Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Функции одной независимой переменной. Предел функции. Непрерывность функции. Производная функции. Физический и геометрический смысл производной. Применение производной в исследовании функций. 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. Интегрирование по частям. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла. Замена переменной в определенном интеграле. | 12        | 1-3 |
|                                                             | <b>Практические занятия</b><br>3. Вычисление пределов функций.<br>4. Нахождение производных сложной, показательно-степенной, неявно заданной и параметрически заданной функций.<br>5. Вычисление интегралов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6         |     |
|                                                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10        |     |
| <b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>    | <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. Применение дифференциальных уравнений для решения прикладных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6         | 2-3 |
|                                                             | <b>Практическое занятие</b><br>6. Нахождение решений дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2         |     |
|                                                             | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4         |     |



|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
| <b>Тема 3.3. Ряды</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b><br>Числовые ряды: основные понятия. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными элементами (признаки Даламбера, признак Коши). Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости рядов. Функциональные, степенные ряды. Разложение функций в ряд Маклорена. | 6         | 2-3 |
|                                                                         | <b>Практическое занятие</b><br>7. Исследование числовых рядов.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |     |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.                                                                                                                     | 4         |     |
| <b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>16</b> |     |
| <b>Тема 4.1. Элементы комбинаторики</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие комбинаторной задачи. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства.                                                                                                                                                                                                 | 2         | 1-3 |
|                                                                         | <b>Практическое занятие</b><br>8. Решение комбинаторных задач.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2         |     |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).                                                                                    | 2         |     |
| <b>Тема 4.2. Случайные события</b>                                      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Случайные события. Операции над событиями. Определение вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.                                                                                                                              | 2         | 1-3 |
|                                                                         | <b>Практическое занятие</b><br>9. Решение задач на нахождение вероятности события.                                                                                                                                                                                                                                                        | 2         |     |
|                                                                         | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка сообщений (докладов).                                                                                    | 2         |     |
| <b>Тема 4.3. Случайные величины</b>                                     | <b>Содержание учебного материала</b><br>Случайные величины. Законы распределения непрерывных случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.                                                                                                                                | 2         | 2   |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                |            |     |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.<br>Подготовка сообщений (докладов).                                                                                                   | 2          |     |
| <b>Раздел 5. Основные численные методы</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>14</b>  |     |
| <b>Тема 5.1. Численное интегрирование</b>                                  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Численное интегрирование: формулы прямоугольников и трапеций, формула Симпсона.<br>Абсолютная погрешность при численном интегрировании.                                                                                | 2          | 2-3 |
|                                                                            | <b>Практическое занятие</b><br>10. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона.                                                                                                                                             | 2          |     |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.                                          | 2          |     |
| <b>Тема 5.2. Численное дифференцирование</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b><br>Численное дифференцирование: формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона.                                                                                                 | 2          | 2   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.                                                                                                                                       | 2          |     |
| <b>Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.                                                                                               | 1          | 2   |
|                                                                            | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Подготовка к дифференцированному зачету. | 2          |     |
|                                                                            | <b>Дифференцированный зачет</b>                                                                                                                                                                                                                                | 1          |     |
| <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».

учебный кабинет Математика, оснащен оборудованием: *Специализированная учебная мебель: рабочее место преподавателя, оборудованное компьютером -1шт., ученические столы-двухместные - 16 шт., стулья – 32 шт. Технические средства обучения: мультимедийный проектор стационарный -1шт., экран проекционный -1шт. Учебно-наглядные пособия: стенды тематические – 6 шт., портреты учёных -6 шт., образцы объёмных тел - 12шт., методические рекомендации по выполнению практических занятий.*

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469825>
2. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437476>

Дополнительная учебная литература

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 326 с. — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470650>
1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 251 с. — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470651>

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

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

Тема 2.1. Основы теории множеств

Множество и его элементы. Операции над множествами. Числовые множества (*интерактивная лекция*).

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Практическое занятие № 4. Нахождение производных сложной, показательно-степенной функции, неявно заданной и параметрически заданной (*работа в малых группах*).

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле (*интерактивная лекция*).

Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Практическое занятие № 6. Нахождение решений дифференциальных уравнений (*работа в малых группах*).

Тема 3.4.Ряды.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов (*интерактивная лекция*).

Тема 4.1. Элементы комбинаторики.

Практическое занятие № 8. Решение комбинаторных задач (*работа в малых группах*).

Тема 5.1. Численное интегрирование

Практическое занятие №10. 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>                                                                                                                                    |                                                                                       |
| использовать методы линейной алгебры                                                                                                              | - устный опрос;<br>- тесты;<br>- практическое занятие;<br>- дифференцированный зачет. |
| решать основные прикладные задачи численными методами                                                                                             | - устный опрос;<br>- тесты;<br>- практическое занятие;<br>- дифференцированный зачет. |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                    |                                                                                       |
| основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики | - устный опрос;<br>- тесты;<br>- практическое занятие;<br>- дифференцированный зачет. |
| основные численные методы решения прикладных задач                                                                                                | - устный опрос;<br>- тесты;<br>- практическое занятие;<br>- дифференцированный зачет. |