

# **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ярославский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского филиала ПГУПС

 О.М. Епархин

«13» мая 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. МАТЕМАТИКА**

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте**

**(железнодорожном транспорте)**

Квалификация – **Техник**

Форма обучения – заочная

Ярославль

2021

Рассмотрено на заседании ЦК

Автоматики, телемеханики и математических дисциплин

протокол № 8 от «30» апреля 2021 г.

Председатель /Маслов А.А./

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01. Математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 139 от 28.02.2018 г.

**Разработчик программы:**

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

**Рецензент:**

Луговкина Ю.В., преподаватель Ярославского филиала ПГУПС

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                     | <b>12</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>13</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 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 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

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

Учебная дисциплина ЕН.01. Математика является обязательной частью Математического и общего естественнонаучного цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Учебная дисциплина ЕН.01. Математика обеспечивает формирование общих компетенций по всем основным видам деятельности ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ПК, ОК      | Умения   | Знания   |
|-----------------|--|--|
| ОК 01,<br>ОК 02 | – применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;<br>– применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;<br>– решать технические задачи методом комплексных чисел;<br>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях | - основные понятия и методы математическо - логического синтеза, анализа логических устройств, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики |

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

Объем образовательной программы обучающегося 54 часа, в том числе:

обязательная часть - 54 часа;

вариативная часть – 0 часов.

Объем образовательной программы обучающегося – 54 часа, в том числе:

объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 12 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 42 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Объем образовательной программы</b>                             | <b>54</b>          |
| в том числе:   |                    |
| теоретическое обучение   | 8                  |
| лабораторные занятия   | -                  |
| практические занятия   | 8                  |
| курсовая работа (проект)   | -                  |
| Самостоятельная работа обучающегося                                | 42                 |
| <b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b> | <b>-</b>           |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                   | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся   | Объем в часах | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|--|---------------|---|
| 1   | 2  | 3             | 4   |
| <b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>      |  | <b>4</b>      |   |
| <b>Тема 1.1.<br/>Комплексные числа</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4             | ОК 01, ОК 02  |
|   | Понятие о математическом моделировании. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач   |               |   |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | 2             |   |
|   | 1. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел   | 2             |   |
| <b>Раздел 2. Матрицы и определители</b>       |  | <b>2</b>      |   |
| <b>Тема 2.1.<br/>Матрицы и определители</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2             | ОК 01, ОК 02  |
|   | Определение матрицы. Определители 2-го и 3-го порядков, вычисление определителей. Определители n-го порядка, свойства определителей. Действия над матрицами, их свойства   |               |   |
| <b>Раздел 3. Основы дискретной математики</b> |  | <b>4</b>      |   |
| <b>Тема 3.1.<br/>Теория множеств</b>          | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4             | ОК 01, ОК 02  |
|   | Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение множеств. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач |               |   |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | 2             |   |

|  |   |           |              |
|--|---|-----------|--------------|
|  | <b>Практическое занятие № 2.</b> Построение граф по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта  | 2         |              |
| <b>Раздел 4. Основы математического анализа</b>        |   | <b>22</b> |              |
| <b>Тема 4.1.<br/>Функции и их свойства</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6         | ОК 01, ОК 02 |
|  | Определения и область значения функций. Свойства функции: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, скорость изменения. Понятие предела функции. Основные свойства пределов. Непрерывность функции и точки разрыва. Замечательные пределы. Производная функция. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению различных задач. Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению различных профессиональных задач   |           |              |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  |           |              |
|  | <b>Практическое занятие № 3</b> Вычисление пределов с помощью замечательных пределов и раскрытие неопределенностей  | 4         |              |
| <b>Тема 4.2.<br/>Графическое представление функций</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2         | ОК 01, ОК 02 |
|  | Определение понятия «график функции». Построение графиков функций, заданных различными способами. Техника построения графика элементарных функций. Графики обратной, степенной функции, дробно-линейной, тригонометрической, показательной, логарифмической и тригонометрической функций и их свойства. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $x$ и $y$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях |           |              |
| <b>Тема 4.3.<br/>Исследование функций</b>              | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6         | ОК 01, ОК 02 |
|  | Возрастание и убывание функций. Общая схема исследования функции. Общая схема отыскания наибольшего (наименьшего) значения функции на замкнутом отрезке. Направление выпуклости графика функции. Понятие точки перегиба графика функции. Пример полного исследования функции.   |           |              |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 4         |              |



|  |   |          |              |   |
|--|---|----------|--------------|---|
|  | <b>Практическое занятие № 4. Исследование графиков функций</b>  | 4        |              |   |
| <b>Тема 4.4. Дифференциальные уравнения</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 6        | ОК 01, ОК 02 |   |
|  | Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач. Функции двух переменных. Частные производные. Дифференциальные уравнения в частных производных                              |          |              |   |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 4        |              |   |
|  | <b>Практическое занятие № 5. Выделение функции и аргумента из заданных переменных величин, установление физического смысла функции, производной от нее.</b>   | 4        |              |   |
| <b>Тема 4.5. Ряды</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2        | ОК 01, ОК 02 |   |
|  | Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач   |          |              |   |
| <b>Раздел 5. Алгебра логики</b>  |   | <b>8</b> |              |   |
| <b>Тема 5.1 Системы счисления в алгебре логики</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  | 4        | ОК 01, ОК 02 |   |
|  | Общие сведения о системах счисления. Представление чисел в различных системах счисления. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Основные правила выполнения арифметических операций над одноразрядными двоичными числами (сложение, вычитание и умножение). Операции с числами при переводе (преобразовании) целых, дробных и смешанных чисел из одной позиционной системы счисления в другую |          |              |   |
|  | <b>В том числе, практических занятий</b>  |          |              | 2 |
|  | <b>Практическое занятие № 6. Перевод целых, дробных и смешанных чисел из одной системы счисления в другую</b>   |          |              | 2 |
| <b>Тема 5.2. Структура, форматы двоичных чисел и математические операции с двоичными числами</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 2        | ОК 01, ОК 02 |   |
|  | Форматы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Основные понятия о кодах. Виды кодов двоичных чисел. Математические операции (сложение и вычитание) двоичных чисел с фиксированной и плавающей запятой. Правила выполнения арифметических операций с двоичными числами, представленными в различных кодах. Понятие о переполнении разрядной сетки  |          |              |   |

|   |  |           |              |
|---|--|-----------|--------------|
|   | при математических действиях. Правила определения истинности результата арифметических действий  |           |              |
| <b>Тема 5.3. Основные понятия алгебры логики</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         | ОК 01, ОК 02 |
|   | Элементы математической логики, теории множеств и общей алгебры. Логические (булевы) переменные. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Минимизация булевых функций. Функциональная полнота систем булевых функций. Основные понятия алгебры логики — булевой алгебры. Алгебра логики, функции алгебры логики (булева алгебра, булевы функции). Основные операции алгебры логики: дизъюнкция, конъюнкция и инверсия. Понятие о логической переменной и функции. Понятие об элементарных (основных и базисных) и комбинационных (универсальных, базовых) логических функциях одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Законы, тождества и правила алгебры логики и их применение для записи и преобразования переключательных функций. |           |              |
| <b>Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики</b>                        |  | <b>4</b>  |              |
| <b>Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики, теории вероятности и математической статистики</b> | <b>Содержание учебного материала</b>   | 4         | ОК 01, ОК 02 |
|   | Основные понятия комбинаторики. История развития и классические задачи. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний. Логические методы комбинаторного анализа. Основные комбинаторные тождества для вычисления числа размещений, перестановок и сочетаний. Принцип комбинаторного сложения и умножения. Случайный опыт и случайное событие. Алгебра событий. Относительная частота события. Вероятность события. Классические и статистические определения вероятности. Понятие дискретной случайной величины и закона ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.  |           |              |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>   | 2         |              |
|   | <b>Практическое занятие № 7.</b> Вычисление математического ожидания и среднего квадратичного отклонения   | 2         |              |
| <b>Раздел 7. Основные численные методы</b>  |  | <b>10</b> |              |
| <b>Тема 7.1. Численное интегрирование</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   | 2         | ОК 01, ОК 02 |
|   | Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования:   |           |              |

|   |   |           |              |
|---|---|-----------|--------------|
|   | прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач   |           |              |
| <b>Тема 7.2. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  | 8         | ОК 01, ОК 02 |
|   | Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач. Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач |           |              |
|   | <b>В том числе, практических занятий</b>  | 4         |              |
|   | <b>Практическое занятие № 8.</b> Решение задач по таблично заданной функции (при $n=2$ ), функции, заданной аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технологического цикла эксплуатации железнодорожного подвижного состава  | 4         |              |
| <b>Всего</b>  |   | <b>54</b> |              |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

учебная аудитория математики, оснащенная оборудованием:

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

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации укомплектован печатными и (или) электронными изданиями, рекомендованными для использования в образовательном процессе

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 329 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451977>
2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике: учебное пособие / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 495 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/448109>

##### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Дорофеева, А. В. Математика. Сборник задач: учебно-практическое пособие для СПО / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 176 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/449051>
2. Дорофеева, А. В. Математика: учебник для СПО / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 400 с. ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://urait.ru/bcode/449047>

#### 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  | Критерии оценки   | Методы оценки   |
|--|---|---|
| <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;</li> <li>– применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;</li> <li>– решать технические задачи методом комплексных чисел;</li> <li>– использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся применяет дифференцирование для определения скорости и ускорения по зависимости пути от времени;</li> <li>– умеет вычислять скорости и ускорения маятника по уравнению колебательного движения;</li> <li>– самостоятельно выбирает необходимые математические методы для решения профессиональных задач;</li> <li>– правильно решает прикладные задачи методом комплексных чисел;</li> <li>– определяет зависимости случайных величин при анализе статистических данных</li> </ul> | <p>оценка выполнения практических заданий</p>   |
| <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и методы математическо-логического синтеза, анализа логических устройств, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики</li> </ul>   | <p>обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– все виды опроса;</li> <li>– экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях</li> </ul> |