

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агеев Владимир Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 31.08.2022 16:54:58  
Уникальный идентификатор:  
8731da132b41b9d7596147edfefb304425dbdfce

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Курский ж.д. техникум - филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР

Курского ж.д. техникума –

филиала ПГУПС

\_\_\_\_\_ Е.Н. Судаков

«31» августа 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

**08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

Квалификация – **техник**

вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Курск  
2022год

Рассмотрено на заседании ЦК  
Математических и естественно-научных  
дисциплин  
протокол № 1 от «30» августа 2022 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ /Л.А. Дроздова/

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1002 от 13.08.2014 г.

**Разработчик программы:**

Дроздова Л.А., преподаватель Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

**Рецензент:**

Мальцева И.Е., преподаватель Курского ж.д. техникума - филиала ПГУПС

М.И. Пашкова – доцент кафедры физико-математических дисциплин и информатики, кандидат с.-х. наук Курской ГСХА

## 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 *08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (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 математически-логического синтеза и анализа логических устройств;

способы решения задач методом комплексных чисел.

**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.

ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съёмок.

ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съёмок.

ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкциям 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.

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

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 120 часов, в том числе:

обязательная часть – 90 часов;

вариативная часть – 30 часов.

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

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 40 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>120</b>  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>80</b>   |
| <b>в том числе:</b>                                     |             |
| теоретическое обучение                                  | 56          |
| практическая подготовка                                 | 24          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>      | <b>40</b>   |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>        |             |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Прикладная математика»

| Наименование разделов и тем                        | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Очная форма обучения |                                     |                  |
|--|--|----------------------|-------------------------------------|------------------|
|  |  | Объем часов          | В том числе практическая подготовка | Уровень освоения |
| 1  | 2  | 3                    | 4                                   | 5                |
| <b>Введение</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 и формировании общих и профессиональных компетенций.  | 2                    | -                                   | 2                |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Проработка конспекта занятия  | 1                    | -                                   | 3                |
| <b>Раздел 1.<br/>Линейная алгебра</b>              |  | <b>21</b>            | <b>4</b>                            |                  |
| <b>Тема 1.1.<br/>Комплексные числа.</b>            | <b>Содержание учебного материала</b><br>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 | 12                   | -                                   | 2                |
|  | <b>Практическое занятие</b><br>Комплексные числа и действия над ними. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел   | 4                    | 4                                   | 3                |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.  | 5                    | -                                   | 3                |
| <b>Раздел 2.<br/>Основы дискретной математики.</b> |  | <b>11</b>            | <b>4</b>                            |                  |

|   |   |           |           |   |
|---|---|-----------|-----------|---|
| <b>Тема 2.1.<br/>Теория множеств.</b>                           | <b>Содержание учебного материала</b><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. История возникновения понятия «граф» Задачи, приводящие к понятию графа. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач | 4         | -         | 2 |
|   | <b>Практическое занятие</b><br>Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорт; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.  | 4         | 4         | 3 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.  | 3         | -         | 3 |
| <b>Раздел 3.<br/>Математический анализ</b>                      |   | <b>45</b> | <b>12</b> |   |
| <b>Тема 3.1.<br/>Дифференциальное и интегральное исчисление</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Производная функции. 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 прикладных задач.   | 10        | -         | 2 |
|   | <b>Практическое занятие</b><br>Приложение производной и определенного интеграла к решению различных прикладных задач.   | 8         | 8         | 3 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка сообщений.  | 6         | -         | 3 |
| <b>Тема 3.2.<br/>Обыкновенные</b>                               | <b>Содержание учебного материала</b><br>Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.   | 4         | -         | 2 |



|  |  |           |          |   |
|--|--|-----------|----------|---|
| <b>дифференциальные уравнения</b>  | 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 |           |          |   |
|  | <b>Практическое занятие</b><br>Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.  | 2         | 2        | 3 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Систематическая проработка конспектов занятий,  | 3         | -        | 3 |
| <b>Тема 3.3.<br/>Дифференциальные уравнения в частных производных</b>      | <b>Содержание учебного материала</b><br>Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач   | 2         | -        | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных и ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.   | 1         |          | 3 |
| <b>Тема 3.4.<br/>Ряды</b>  | <b>Содержание учебного материала</b><br>Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач                                | 4         | -        | 2 |
|  | <b>Практическое занятие</b><br>Решение прикладных задач с применением числовых рядов.  | 2         | 2        | 3 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.  | 3         | -        | 3 |
| <b>Раздел 4.<br/>Основы теории вероятности и математической статистики</b> |  | <b>18</b> | <b>4</b> |   |
| <b>Тема 4.1</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   | 8         | -        | 2 |

|  |  |           |   |   |
|--|--|-----------|---|---|
| <b>Основы теории вероятности и математической статистики</b> | Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач |           |   |   |
|  | <b>Практическое занятие</b><br>Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события  | 4         | 4 | 3 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка презентаций.   | 6         | - | 3 |
| <b>Раздел 5. Основные численные методы</b>                   |  | <b>22</b> | - |   |
| <b>Тема 5.1. Численное интегрирование</b>                    | <b>Содержание учебного материала</b><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   | 4         | - | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Подготовка презентаций.   | 3         | - | 3 |
| <b>Тема 5.2. Численное дифференцирование</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач  | 2         | - | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.  | 2         | - | 3 |

|  |   |            |           |   |
|--|---|------------|-----------|---|
| <b>Тема 5.3.<br/>Численное решение<br/>обыкновенных<br/>дифференциальных<br/>уравнений</b> | <b>Содержание учебного материала</b><br>Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.<br>Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач | 4          | -         | 2 |
|  | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Подготовка к зачёту   | 7          | -         | 3 |
|  | <b>Всего часов</b>  | <b>120</b> | <b>24</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 рабочей программы учебной дисциплины требует наличия *учебного кабинета Прикладная математика*.

Оборудование *учебного кабинета*:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий,
- чертежные инструменты, модели фигур,
- измерительные инструменты.

#### 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 СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 200 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9858-0. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/FAB02AF4-B498-40AB-9FC5-000A50E493B8](http://www.biblio-online.ru/book/FAB02AF4-B498-40AB-9FC5-000A50E493B8).

2. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 92 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9860-3. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/6CFDE1DA-A86C-4739-A894-31A048614841](http://www.biblio-online.ru/book/6CFDE1DA-A86C-4739-A894-31A048614841).

3. 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. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299](http://www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299).

Дополнительная учебная литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 364 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02008-3. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F](http://www.biblio-online.ru/book/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F).

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., исп. и доп. — М.:

Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02010-6. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8](http://www.biblio-online.ru/book/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8).

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01899-8. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/B07366AD-07E3-4D69-BC1F-0F55B6C1A25F](http://www.biblio-online.ru/book/B07366AD-07E3-4D69-BC1F-0F55B6C1A25F).

4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 217 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01901-8. — 1 экз. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/A5018513-898C-467C-8AA8-B6A7FF2F5548](http://www.biblio-online.ru/book/A5018513-898C-467C-8AA8-B6A7FF2F5548).

Интернет-ресурсы:

«Квант»: журнал. Форма доступа: [kvant.miptotl.mcsme.ru](http://kvant.miptotl.mcsme.ru)  
Электронная библиотека. Форма доступа: [vvvvvv.math.tu](http://vvvvvv.math.tu)  
ЭБС ЛАНЬ <http://e.lanbook.com>  
ЭБС ПГУПС <http://libraru.pgups.ru>

### **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 1.1. Комплексные числа в форме активной консультации

Тема 2.1. Теория множеств в форме проблемного семинара

Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление в форме интерактивной лекции;

Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения в форме работа в парах;

Тема 3.4. Ряды в форме презентации;

Раздел 4 Основы теории вероятности и математической статистики в форме презентации

Тема 5.1. Численное интегрирование в форме анализа конкретных ситуаций;

Тема 5.2. Численное дифференцирование в форме интерактивной лекции

#### 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>  |   |
| 1. использовать методы линейной алгебры   | Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на устном опросе, тестировании, практических работах и промежуточном контроле. |
| 2. применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач                              |   |
| 3. решать основные прикладные задачи численными методами  |   |
| 4. применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности                                 |   |
| 5. использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;                                       |   |
| <b>Знания:</b>  |   |
| 1. основных понятий и методов линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики | Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на устном опросе, тестировании, практических работах и промежуточном контроле. |
| 2. основных численных методов решения прикладных задач  |   |
| 3. способов решения прикладных задач методом комплексных чисел  |   |