

# **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Ожерельевский ж.д. колледж – филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

В.А. Максимов

«30» июня 2021г.

## **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

Кашира  
2021

Рассмотрено на заседании ЦК  
математических и общих  
естественно-научных дисциплин.  
Протокол № 12 от «29» июня 2021г.  
Председатель ЦК:  
\_\_\_\_\_ Пыльченкова Е.И

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС 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:**

Иванова Н.Н., преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

Документ с изменениями, внесенными Педагогическим советом протокол от 21.11.2022г. № 3

## 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 естественнонаучному 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 прикладных задач методом комплексных чисел;

### **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 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок.

ПК 1.2. Обработать материалы геодезических съемок.

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

ПК4.1. 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
практические занятия	24
лабораторные занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>40</b>
<b>в том числе:</b>	
– анализ документов, работа с учебной литературой; – подготовка сообщений, презентаций; – подготовка к самостоятельным работам; подготовка к дифференцированному зачету.	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</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>Содержание учебного материала</b> 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>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 1.1. Комплексные числа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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>Практические занятия № 1, 2, 3</b> Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме. Действия с комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Применение комплексных чисел в электротехнике	6	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	6	3
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики.</b>		<b>9</b>	
<b>Тема 2.1. Теория множеств.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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>Практические занятия № 4</b> Выполнение различных операций над множествами. Построение графа по условию ситуационных задач.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.	3	3

1	2	3	4
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>		<b>45</b>	
<b>Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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>Практические занятия № 5 – 8</b> Дифференцирование функций. Решение прикладных задач с помощью производной. Методы вычисления определенного интеграла. Решение прикладных задач с помощью интеграла.	8	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	6	3
<b>Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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	4	2
	<b>Практическое занятие № 9</b> Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий,	3	3
<b>Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 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. Ряды</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 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



1	2	3	4
	<b>Практическое занятие № 10</b> Решение прикладных задач с применением числовых рядов.	2	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	3	3
<b>Раздел 4. Основы теории вероятности и математической статистики</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 4.1.</b> <b>Основы теории вероятности и математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</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	8	2
	<b>Практические занятия № 11, 12</b> Решение комбинаторных задач и прикладных задач нахождение вероятности события	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка презентаций. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	8	3
<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 5.1.</b> <b>Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка презентаций. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	3	3
<b>Тема 5.2.</b> <b>Численное дифференцирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач	2	2

1	2	3	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.	2	3
<b>Тема 5.3.</b> <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач	6	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Подготовка к зачёту	5	3
	<b>Всего часов</b>	<b>120</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 учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Математики.

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся
- рабочее место преподавателя
- комплект учебно-методической документации;

#### **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. - 396с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02325-1. Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299](http://www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299).

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

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

##### **Дополнительная учебная литература:**

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 200с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9858-0. 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. - 92с. - (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).

### **3.3. 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 работы в парах;

Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения в форме интерактивной лекции;

Тема 3.4. Ряды в форме презентации;

Тема 4.1. Основы теории вероятности и математической статистики в форме анализа конкретных ситуаций;

Тема 5.1. Численное интегрирование в форме презентации;

Тема 5.2. Численное дифференцирование в форме интерактивной лекции.

### **3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения**

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися в ходе проведения следующих практических занятий:

Практическое занятие № 3 Применение комплексных чисел в электротехнике;

Практическое занятие №11 Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события.

### **3.5. Реализация образовательной программы в форме практической подготовки**

Образовательная деятельность в форме практической подготовки при реализации учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* осуществляется при проведении практических занятий и иных видов учебной деятельности, предусматривающих демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; включает в себя отдельные лекции, которые предусматривают передачу обучающимся информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 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 (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач	Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на практических занятиях, устном опросе, тестировании, экзамене.
применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	
использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	
<b>Знания:</b>	
основных понятий и методов математически –логического синтеза и анализа логических устройств	Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на практических занятиях, устном опросе, тестировании, экзамене.
способов решения прикладных задач методом комплексных чисел	

### **Лист актуализации**

рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика  
специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое  
хозяйство

В соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 01.09.2022г. №796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» обновить рабочую программу учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство в части общих компетенций.

Общие компетенции изложить в следующей редакции:

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.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математического и общего естественнонаучного учебного цикла  
Протокол № 3 от «18» ноября 2022г.

Председатель ЦК:

Пыльченкова Е.И.