

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полевой Александр Витальевич  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 25.11.2022 09:40:28  
Уникальный идентификатор:  
1dc0297a5af8bf66e6682dc9f249002d608c8a7c

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ А.В. Полевой  
*«27» июня 2022г.*

## 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

Калуга  
2022

Рассмотрено на заседании ЦК

Математических и естественно-научных  
дисциплин

протокол № 11 от «27» июня 2022 г.

Председатель \_\_\_\_\_/Е.А. Фролова/

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.

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

**Разработчик программы:**

Макаренко Е.Ю., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

***Рецензенты:***

Калинкина Г.Е., преподаватель Калужского филиала ПГУПС (*внутренний рецензент*)

Федорова О.Н., преподаватель математики высшей квалификационной категории ГАПОУ КО «Калужский базовый медицинский колледж»

## 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 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 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;

в форме практической подготовки – 24 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>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 (если предусмотрено)	-
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>40</b>
<b>в том числе:</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	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>Самостоятельная работа обучающихся</b> Проработка конспекта занятия	1	3
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>		<b>21</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>Практическое занятие</b> Комплексные числа и действия над ними. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	5	3
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики.</b>		<b>11</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	4	2

	графов. Применение теории множеств и теории графов при решении прикладных задач		
	<b>Практическое занятие</b> 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	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.	3	3
<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>Практическое занятие</b> Приложение производной и определенного интеграла к решению различных прикладных задач.	8	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка сообщений.	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</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</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	2	2

<b>производных</b>	<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
	<b>Практическое занятие</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.</b>		<b>20</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>Практическое занятие</b> Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события	4	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка презентаций.	8	3
<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>		<b>20</b>	
<b>Тема 5.1. 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>	3	3

	Подготовка презентаций.		
<b>Тема 5.2. 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
	<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. 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	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 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>	

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. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449006>
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, 2020. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452694>
3. Зенков, А. В. Численные методы: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452829>
4. Клековкин, Г. А. Геометрическая теория графов: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04813-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454178>
5. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия: учебник для среднего профессионального образования / И. И. Привалов. — 40-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 233 с. — (Профессиональное образование)

образование). — ISBN 978-5-9916-8774-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452584>

6. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450091>

Дополнительная литература:

1. Павлюченко, Ю. В. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01261-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449041>

2. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для вузов / В. С. Шипачев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04282-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453124>

3. Математика и информатика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. М. Беляева [и др.]; под редакцией В. Д. Элькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 402 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10683-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451170>

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

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

Рабочая программа предусматривает использование персонального компьютера обучающимся в ходе проведения практических занятий.

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

Образовательная деятельность в форме практической подготовки при реализации *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.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения:</b>	
1. использовать методы линейной алгебры	Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на устном опросе, тестировании, практических работах и
2. применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления	

для решения профессиональных задач	промежуточном контроле.
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>	Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на устном опросе, тестировании, практических работах и промежуточном контроле.
1.основных понятий и методов линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики	
2.основных численных методов решения прикладных задач	
3.способов решения прикладных задач методом комплексных чисел	

**Лист актуализации  
рабочей программы учебной дисциплины  
*ЕН.01 Прикладная математика***

Рабочая программа учебной дисциплины обновлена в части проведения 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.

Изменения в разделы и темы программы не вносились.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии

Протокол № 11 от 27 июня 2022г.

Председатель \_\_\_\_\_ Фролова Е.А.