Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 27.10.2026 15:51:57
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение
к ОПОП-ППССЗ по специальности
08.02.10 Строительство железных дорог,
путь и путевое хозяйство

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Базовая подготовка среднего профессионального образования

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ…….…….. 4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ……... 7

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ…… 17

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ…….…… 20

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ……... 24

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины Прикладная математика является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП ППССЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

При реализации рабочей программы могут использоваться различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке, переподготовке и повышении квалификации рабочих по профессиям:

14668 Монтер пути;

18041 Сигналист;

15572 Оператор дефектоскопной тележки.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП-ППССЗ:

Дисциплина входит в цикл математического и общего естественнонаучного учебного цикла.

1.3 Планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

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

У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач;

У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности;

У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях;

У4. Умение решать задачи дискретной математики;

У5. Умение использовать методы линейной алгебры;

знать:

З1. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств;

З2. Способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

1.3.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

- общие:

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;

- профессиональные:

ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съёмок;

ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок;

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

1.3.3 В результате освоения учебной дисциплины реализуется программа воспитания, направленной на формирование следующих личностных результатов (ЛР):

ЛР 2. Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».

ЛР 23. Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 30. Осуществляющий поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения различных задач, профессионального и личностного развития.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины в соответствии с учебным планом (УП):

максимальной учебной нагрузки обучающегося 87 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 58 часов;

самостоятельной работы обучающегося 29 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	**87**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**58**
в том числе:	
лекции	34
практические занятия	24
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**29**
Промежуточная аттестация в форме экзамена в III семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

1	2	3	4
Наименование разделов и тем	**Содержание учебного материала, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся**	**Объем часов**	**Уровень освоения, формируемые компетенций, личностные результаты**
Введение	**Содержание учебного материала** 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**	1, ОК 01-04, ЛР 2, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Самостоятельная работа обучающегося № 1 Математика в профессиональной деятельности	**1**	
Раздел 1. Линейная алгебра		**6**	2, У1, У2, У3, У5, З1, З2, ОК02, ОК 03, ОК0 4, ПК1.1, ПК 1.2, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

	Содержание учебного материала 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	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическое занятие № 1 Комплексные числа и действия над ними. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 2 Комплексные числа и действия над ними	2	
Раздел 2. Основы дискретной математики		**6**	У1, У2, У 4, З1, З2, ОК 04, ПК 4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 2.1. Теория множеств	**Содержание учебного материала** Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение множеств, объединение	4	2, У1, У2, У 4, З1, З2, ОК 04, ПК 4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30

	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 профессиональных задач		
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическое занятие № 2 Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 3 Действия над множествами	2	
Раздел 3. Математический анализ		**45**	У1, З1, З2, ОК 01, ОК 03, ОК 4, ПК 4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	**Содержание учебного материала** 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, У1, З1, З2, ОК 04, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	

	Практическое занятие № 3 Производная функция и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.	2	
	Практическое занятие № 4 Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 4 Производная. Применение производной к исследованию функции	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 5 Вычисление интегралов	3	
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	**Содержание учебного материала** 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	8	2, У1, У2, З1, З2, ОК 01, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	

	Практическое занятие № 5 Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения	2	
	Практическое занятие № 6 Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа посредствам дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 6 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	
Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных	**Содержание учебного материала** Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач	6	2, У1, З1, З2, ОК 01, ПК 4.1, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическое занятие № 7 Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте	2	
	Контрольная работа № 1 по теме: «Дифференциальные уравнения»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 7 Основные определения теории уравнений в частных производных	3	

Тема 3.4. Ряды	**Содержание учебного материала** Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач	4	2, У1, З1, З2, ОК 02, ОК 03, ПК 4.1, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическое занятие № 8 Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования железнодорожного транспорта по средствам определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера	2	
	Контрольная работа № 2 по теме: «Математический анализ»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 8 Вычисление пределов	3	
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		**12**	У1, З1, З3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 3.1, ПК 4.1, ЛР4, ЛР 23, ЛР 30

Тема 4.1. Теория вероятностей	**Содержание учебного материала** 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, У1, З1, З3, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 3.1, ПК 4.1, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**4**	
	Практическое занятие № 9 Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте	2	
	Практическое занятие № 10 Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта. Определение среднеквадратичной скорости для расчета величины возвышения наружного рельса.	2	

	Самостоятельная работа обучающихся № 9 Вычисление вероятностей событий	4	
Раздел 5. Основные численные методы		**15**	У2, З2, ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 4, ПК 3.1, ПК 4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 5.1. Численное дифференцирование	**Содержание учебного материала** Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.	4	2, У2, З2, ОК 01, ОК 03, ПК4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическое занятие № 11 Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 10 Численное дифференцирование	2	

Тема 5.2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание учебного материала** 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, У2, З2, ОК 02, ОК 04, ПК3.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	**2**	
	Практическое занятие № 12 Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов, в зависимости от плана и профиля пути посредством метода Эйлера и решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	
	Самостоятельная работа обучающихся № 11 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	
Тема 5.3. Численное интегрирование	**Содержание учебного материала** 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 У2, З2, ОК 02, ОК 04, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся № 12 Численное интегрирование	1	

Промежуточная аттестация (экзамен)		
Всего:	**87**	

Для характеристики уровня усвоения 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 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете № 401 «Математика. Прикладная математика».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска.

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: переносное мультимедийное оборудование.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, используемые в образовательном процессе.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы Интернет- ресурсов, базы данных библиотечного фонда:

3.2.1. Основные источники:

1. Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2022. — 363 с. — ISBN 978-5-406-09798-4. — URL: https://book.ru/book/943679. — Текст : электронный.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Блинова, С.П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей / С. П. Блинова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 196 с. — ISBN 978-5-507-45891-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/291170. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195426. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (НЭБ). – URL: http://www.elibrary.ru. – Текст: электронный.
2. Открытый колледж. Математика. – URL: https://mathematics.ru/ . – Текст: электронный.
3. Электронная библиотека. – URL: www.math.ru. – Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебного дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий (подготовка сообщений и презентаций).

Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Результаты обучения (У, З, ОК/ПК, ЛР)	**Показатели оценки результатов**	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Уметь:		
У1. Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач ОК01-04 ПК4.1 ЛР2 ЛР04 ЛР23 ЛР30	− Применять формулы дифференцирования функций; − находить значения определенных интегралов; − применять производные для решения прикладных задач; − применять определенный интеграл для решения прикладных задач; − находить общее решение линейного уравнения первого порядка; − находить частное решение линейного уравнения первого порядка; − находить общий интеграл линейного однородного уравнения первого порядка; − решать уравнения с	Оценка устного опроса, сообщений, докладов; текущий контроль, защита практических заданий; наблюдение и экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий, самостоятельных работ

	разделяющимися переменными; - находить общее решение уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; - находить общее решение уравнений допускающих понижение порядка; - находить i-тые члены числового ряда; - находить частичные суммы числового ряда; - применять необходимый признак сходимости числовых рядов; - исследовать ряды на сходимость с помощью метода Даламбера и метода Коши; - находить радиус сходимости степенного ряда; - решать прикладные и профессиональные задачи методами дифференциального и интегрального исчисления	
У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности ОК01-03 ПК3.1 ПК4.1 ЛР4 ЛР23	- Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения, защиты практических работ; индивидуальные задания, сообщения, доклады, самостоятельная работа

ЛР30	– проводить операции над событиями и находить их вероятности; – составлять закон распределения случайной величины и находить их числовые характеристики; – решать прикладные и профессиональные задачи посредствам теории вероятностей и математической статистики	
У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях ОК02-ОК04 ПК3.1 ПК4.1 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	– Находить приближенное значение определенного интеграла; – находить приближенное значение производной функции в точке; – решать дифференциальные уравнения с помощью численных методов; – решать прикладные задачи по средствам численных методов	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ, оценка письменных заданий
У4. Умение решать задачи дискретной математики ОК04 ПК4.1 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	– Проводить операции над множествами и их элементами; – решать прикладные задачи по средствам дискретной математики	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ, оценка устного опроса и письменных заданий
У5. Умение использовать методы линейной алгебры ОК02-04 ПК1.1	– Осуществлять переход между формами записи комплексного числа; – выполнять действия	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ,

ПК1.2 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	над комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; - применять комплексные числа при решении практических и профессиональных задач	оценка устного опроса и письменных заданий
Знать:		
З1. Основные понятия и методы математическо-ло-гического синтеза и анализа логических устройств ОК01-04 ПК3.1 ПК4.1 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	- Знать основные формулы, определения и теоремы математического анализа, дискретной математики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей, численных методов; - основные понятия, приемы и методы математического синтеза и анализа логических устройств	Оценка выполнения письменных работ, сообщении, докладов
З2. Способы решения прикладных задач методом комплексных чисел ОК02-04 ПК1.1 ПК1.2 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	- Знать основные понятия и формулы теории комплексных чисел; - способов решения прикладных задач методом комплексных чисел	Оценка выполнения письменных работ, устных ответов, индивидуальных заданий

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Пассивные: лекция, чтение, опрос.

5.2 Активные и интерактивные: мозговой штурм, творческие задания, работа в малых группах, изучение и закрепление нового информационного материала, интерактивная лекция, работа с наглядным пособием, проектный метод.