Приложение 2
к ООП СПО по специальности
23.02.08 Строительство железных
дорог, путь и путевое хозяйство

Рабочая программа дисциплины

ОП.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Тихорецк
2025 г.

РАССМОТРЕНА
цикловой комиссией № 2
протокол № 10 от «20» 06. 2025г

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.Ю.Шитикова

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 32774DC7BB71876D14662EB96D8F70DA
Владелец: Шитикова Наталья Юрьевна
Действителен: с 23.09.2024 до 17.12.2025

Рабочая учебная программа дисциплины ОП.04 Прикладная математика разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденным приказом Минпросвещения России от 29.02.2024 г. № 135.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчики:

Моисеева С.А., преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

Ляув Н.А., преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС
Апряткина М.Н., преподаватель ГБПОУ КК «Тихорецкий техникум отраслевых технологий»

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности **23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**и является единой для очной и заочной форм обучения.

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

дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный учебный цикл программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Цель дисциплины «ОП.04 Прикладная математика» получение обучающимися теоретических знаний о методах системного анализа, построении математических моделей и реализации их в пакетах прикладных программ, оценке качества моделей и их применению в области профессиональной деятельности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ПК 4.1.	- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы - оценивать практическую значимость результатов поиска; - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную матрицу.	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 43 часа, в том числе:

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	32	12
Дипломный проект (работа)		
Самостоятельная работа	11	-
Промежуточная аттестация в форме **зачета**	-	-
Всего	**43**	**12**

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.04 Прикладная математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	2	4
Введение	**Содержание учебного материала**		ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций		
Раздел 1. Комплексные числа		**5**	
Тема 1.1. Комплексные числа	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	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.		
	Практические занятия	2	
	1.Комплексные числа и действия над ними. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Подготовка сообщения на одну из тем: «Роль и место математического моделирования в прикладных задачах» или «Основные этапы математического моделирования». Решение заданий по теме «Комплексные числа».		
Раздел 2. Основы дискретной математики		**3**	
Тема 2.1. Теория множеств	**Содержание учебного материала**		ОК 01; ОК 02;
	Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого		

	множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. 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.		ПК 4.1
	Практические занятия	2	
	2. Построение графа по условию ситуационных задач в управлении инфраструктурами на транспорте.		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Составление опорной таблицы - конспекта по теме: «Множества и операции над ними». Подготовка сообщения на тему: «Графы и их применение».		
Раздел 3. Математический анализ		**24**	
Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	**Содержание учебного материала**	4	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	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 профессиональных задач.		
	Практические занятия	2	
	3. Производная функция и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач..		
	4. Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Составление теста по теме: «Производная». Расчетно-графическая работа по теме: «Исследование функции и построение ее графика». Подготовка сообщения на тему: «Интеграл и его применение». Расчетно-графическая работа по теме: « Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла».		
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные урав-	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01; ОК 02;
	Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные		

нения	уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.		ПК 4.1
	Практические занятия	2	
	5. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Составление опорной таблицы - конспекта по теме: «Алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа по средствам дифференциальных уравнений.		
Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных	**Содержание учебного материала**	**2**	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач.		
Тема 3.4. Ряды	**Содержание учебного материала**	2	
	Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач		
	Практические занятия	2	
	6. Исследование сходимости рядов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка ответов на вопросы по теме: «Ряды». Решение заданий по теме: «Числовые ряды».		
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		**6**	
Тема 4.1. Теория вероятностей	**Содержание учебного материала**	4	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, 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		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Составление опорной таблицы - конспекта по теме: «Основы теории вероятностей». Решение заданий по теме: «Числовые характеристики случайной величины».		
Раздел 5. Основные численные методы		**5**	
Тема 5.1. Численное дифференцирование	**Содержание учебного материала**	1	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.		
Тема 5.2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	**Содержание учебного материала**	1	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.		
Тема 5.3. Численное интегрирование	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01; ОК 02; ПК 4.1
	Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования для решения профессиональных задач.Зачет		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
	Подготовка реферата или презентации на одну из тем: «Основные численные методы», «Численное интегрирование», «Численное дифференцирование». Решение заданий по теме: «Численное интегрирование».		
Всего		**43**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Прикладной математики.

Оборудование учебного кабинета Прикладной математики:
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методические материалы.

Технические средства обучения:
- компьютер с лицензионным программным обеспечением.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1.Баврин И.И. Математика: учебник и практикум для СПО/ И.И. Баврин. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИздательствоЮрайт, 2025. –616с. – 285с. – Серия: Профессиональноеобразование. Режим доступа: https://urait.ru/

2.Баврин И.И. Дискретная математика: учебник и задачник для СПО/ И.И. Баврин.- М.: ИздательствоЮрайт, 2025. – 285с. – Серия: Профессиональноеобразование. – Режим доступа: https://urait.ru/

3. Зенков А.В. Численныеметоды: учеб. пособие для СПО/ А.В.Зенков.- М.: ИздательствоЮрайт, 2025. – 122с. – Серия: Профессиональноеобразование. Режим доступа: https://urait.ru/

Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. Практическиезанятия по математике.: учеб. пособие для СПО/ Н.В. Богомолов. – 11-е изд., перераб. и дополн. М.: ИздательствоЮрайт, 2025. – 495с. – Серия: Профессиональноеобразование. Режим доступа: https://urait.ru/

2. Дорофеева А.В. Математика. Сборник задач: учеб.-практич. пособие для СПО/А.В. Дорофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИздательствоЮрайт, 2025. –176с. – Серия: Профессиональноеобразование. Режим доступа: https://urait.ru/

3. Задания и методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Прикладная математика»для

специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство / Е.А. Олейник. – ТТЖТ – филиал РГУПС, 2017. Режим доступа: http://tihtgt.ru
4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям по дисциплине «Прикладная математика» специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство / Е.А.Олейник. – ТТЖТ – филиал РГУПС, 2017. Режим доступа: http://tihtgt.ru
5. Тематический сборник тестовых заданий по учебной дисциплине Математика для студентов 2курсаспециальностей технического профиля/ Е.А.Олейник. – ТТЖТ – филиал РГУПС, 2015. Режим доступа: http://tihtgt.ru
6. Учебно - методическое пособие «Опорные таблицы – конспекты» по учебной дисциплине Математика для студентов 2 курса/ Е.А.Олейник - ТТЖТ – филиал РГУПС, 2016. Режим доступа: http://tihtgt.ru
7. Задания и методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине Прикладная математика для студентов – заочниковспециальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство/ С.А. Моисеева. – ТТЖТ – филиал РГУПС, 2017. Режим доступа: http://tihtgt.ru
8. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». Форма доступа: http://kvant.ras.ru
9. Научный журнал «Студенческий». Форма доступа: https://sibac.info/journal/student

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контрольи оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устного и письменного опроса, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
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. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:** - основные понятия и методы математическо - логического синтеза и анализа логических устройств; - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.	Формы контроля обучения: - устный опрос; - тестовые задания по соответствующим темам; - проверочные самостоятельные работы; - домашние задания проблемного характера; - зачет. Методы оценки результатов обучения: - мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения новых знаний каждым обучающимся.

РЕЦЕНЗИЯ

Рабочая учебная программа дисциплины «Прикладная математика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденным приказом Минпросвещения России от 29.02.2024 г. № 135.

В рабочей учебной программе дано содержание излагаемого материала для овладения конкретными знаниями по предмету и применения его в практической деятельности. Программа содержит четко сформулированный конечный результат обучения: знания, умения, общие компетенции, соответствующие ФГОС.

Структура программы соответствует предъявляемым требованиям и содержит: паспорт, тематический план дисциплины, требования к минимальному материально-техническому обеспечению. Кроме того, она содержит контроль и оценку результатов освоения дисциплины, который включает формы и методы контроля и оценки результатов обучения. Изучение программы предусматривает репродуктивный и продуктивный уровень усвоения учебного материала.

Материал рабочей учебной программы рационально и четко распределён по времени, по содержанию и направлениям. Разработчиками умело подобрана тематика практических занятий, что позволяет сформировать необходимые умения и навыки.

Рабочая учебная программа соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта к уровню подготовки специалистов среднего звена данной специальности по дисциплине «Математика».

Преподаватель Тихорецкого
техникума железнодорожного транспорта
Л.В. Максимова

РЕЦЕНЗИЯ

Предлагаемая рабочая учебная программа по дисциплине «Прикладная математика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденным приказом Минпросвещения России от 29.02.2024 г. № 135.

Данная программа является продолжением программы дисциплины «Математика» общеобразовательного курса. Программа расширяет и углубляет знания и умения, приобретенные обучающимися на 1 курсе.

В рабочей учебной программе отражены все темы и разделы, сформулированы требования к знаниям и умениям, которые должны приобрести обучающиеся. Указаны все практические занятия и обозначены их темы. Представлена разнообразная самостоятельная работа. По ряду тем предусмотрена творческая внеурочная работа обучающихся. Уделяется большое внимание математическому моделированию.

Реализация рабочей учебной программы позволяет использовать в образовательном процессе активные и интерактивные формы проведения занятий, которые в сочетании с внеаудиторной работой обеспечивают формирование и развитие общих профессиональных компетенций.

В целях повышения эффективности изучения дисциплины разработаны методические указания по выполнению самостоятельной внеурочной работы.

Рабочая учебная программа рекомендована к применению в учреждениях СПО для специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Преподаватель ГБПОУ КК ТТОТ
«Тихорецкий техникум отраслевых технологий»
_____М.Н. Апряткина