

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мильчаков Михаил Борисович
Должность: Директор КиТЖТ - филиала ПривГУПС
Дата подписания: 27.01.2025 13:27:53
Уникальный программный ключ:
1d3de34276d65ba43b8d2beb86779bdae11a15e5

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Базовая подготовка

среднего профессионального образования

(год начала подготовки: 2024)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
5. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ.....	19

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Прикладная математика является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ОПОП ППСЗ) в соответствии с ФГОС для специальности 23.02.08 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-ППСЗ:

Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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 правовой и 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. Анализировать и рассчитывать материалы геодезических съёмок;

ПК 4.1. Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте железнодорожного 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.

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)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	58
в том числе:	
лекции	34
практические занятия	24
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена в III семестре	12

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 компетенции, 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
Раздел 1. Линейная алгебра		4	2, У1, У2, У3, У5, 31, 32, 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	2	
Раздел 2. Основы дискретной математики		6	У1, У2, У 4, 31, 32, 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 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	4	2, У1, У2, У 4, 31, 32, ОК 04, ПК 4.1, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическое занятие № 2 Построение графа по условию ситуационных задач	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Действия над множествами	2	
Раздел 3. Математический анализ		30	У1, 31, 32, 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, 31, 32, ОК 04, ЛР 2, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 3 Производная функция и ее приложение.	2	
	Практическое занятие № 4 Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач.	2	

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, 31, 32, 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 посредством дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении	2	
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, 31, 32, 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	
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, 31, 32, ОК 02, ОК 03, ПК 4.1, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	

	Практическое занятие № 8	2	
	Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования железнодорожного транспорта по средствам определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера		
	Контрольная работа по теме: «Математический анализ»	2	
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		8	У1, 31, 33, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 4.1, ЛР4, ЛР 23, ЛР 30
Тема 4.1. Теория вероятностей	Содержание учебного материала	8	2, У1, 31, 33, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 4.1, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	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		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие № 9	2	
	Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте		

	Практическое занятие № 10 Решение задач на нахождение вероятности события при изучении и планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта	2	
Раздел 5. Основные численные методы		10	У2, 32, ОК 01, ОК 02, ОК03, ОК 4, 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, 32, 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	
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, 32, ОК 02, ОК 04, 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	

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, 32, ОК 02, ОК 04, ЛР 2, ЛР 4, ЛР 23, ЛР 30
	В том числе практических и лабораторных занятий		
Промежуточная аттестация (экзамен)		12	
Всего:		72	

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 прикладной математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- стенды;
- плакаты;
- комплект электронных материалов;
- задания для контрольных работ;
- экзаменационные материалы.

Технические средства обучения рабочего места преподавателя: ноутбук с лицензионным программным обеспечением, переносное мультимедийное оборудование (проектор и проекционный экран), локальная сеть с выходом в Internet.

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., Липагин Л.В., Рылов А.А. Элементы высшей математики: учебник.– М.: КНОРУС, 2020.

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. Дзюба, Т. С., Математика. Практикум : учебное пособие / Т. С. Дзюба. — Москва : Русайнс, 2023. — 202 с. — ISBN 978-5-466-03198-0. — URL: <https://book.ru/book/949694>. — Текст : электронный.
4. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие / А. В. Зенков ; научный редактор В. В. Плещев. — Екатеринбург : УрФУ, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1781-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98347>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Седых, И. Ю. Дискретная математика : учебное пособие / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков. — Москва : КноРус, 2021. — 329 с. — ISBN 978-5-406-05751-3. — URL: <https://book.ru/book/938234>. — Текст : электронный.

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. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – URL: <http://fcior.edu.ru/>. – Текст: электронный.
4. Электронная библиотека. –URL: www.math.ru. – Текст: электронный.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 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 	Оценка устного опроса, сообщений, докладов; текущий контроль, защита практических заданий; наблюдение и экспертная оценка выполнения индивидуальных заданий, самостоятельных работ

	<p>суммы числового ряда;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
<p>У2. Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности ОК01-03 ПК4.1 ЛР4 ЛР23 ЛР30</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; – вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – проводить операции над событиями и находить их вероятности; – составлять закон распределения случайной величины и находить их числовые характеристики; – решать прикладные и профессиональные задачи посредством теории вероятностей и математической статистики 	<p>Устный опрос, наблюдение и экспертная оценка выполнения, защиты практических работ; индивидуальные задания, сообщения, доклады, самостоятельная работа</p>
<p>У3. Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях ОК02-ОК04 ПК4.1 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ, оценка письменных заданий</p>
<p>У4. Умение решать задачи дискретной математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Проводить операции над множествами и их 	<p>Наблюдение и экспертная оценка выполнения</p>

ОК04 ПК4.1 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	элементами; – решать прикладные задачи по средствам дискретной математики	практических и самостоятельных работ, оценка устного опроса и письменных заданий
У5. Умение использовать методы линейной алгебры ОК02-04 ПК1.1 ПК1.2 ЛР2 ЛР4 ЛР23 ЛР30	– Осуществлять переход между формами записи комплексного числа; – выполнять действия над комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической и показательной формах; – применять комплексные числа при решении практических и профессиональных задач	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических и самостоятельных работ, оценка устного опроса и письменных заданий
Знать:		
31. Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических устройств ОК01-04 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, сообщения, докладов
32. 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.