

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дедова Ольга Андреевна
Должность: Директор Рязанского филиала ПГУПС
Дата подписания: 17.06.2024 22:04:31
Уникальный идентификатор:
9abb198844dd20b92d5826d8a9981a2787b556ef

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рязанского филиала
ПГУПС
_____ О.А. Дедова
« 14» июня 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Квалификация – **техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Рязань
2024год

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 135 от 29.02.2024 г.

Разработчик программы:

Полулях О.А., преподаватель Великолукского филиала ПГУПС

Рецензент:

Горельшев В.И., преподаватель Великолукского филиала ПГУПС

Сафонова Л.Ю., методист филиала Псков ГУ г. Великие Луки

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности *23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (базовая подготовка).

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

Учебная дисциплина *ЕН.01 Прикладная математика* 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 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 информационных технологий 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:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 00 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---------------------------------------------------------|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 80 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 80 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 56 |
| практические занятия (если предусмотрено) | 24 |
| лабораторные занятия (если предусмотрено) | - |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено) | |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 00 |
| <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i> | |

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 |
| Введение | Содержание учебного материала | 3 | 2 |
| | 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 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1 | 3 |
| | Проработка конспекта занятия | | |
| Раздел 1. Линейная алгебра | | 21 | |
| Тема 1.1. Комплексные числа. | Содержание учебного материала | | 2 |
| | 1. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. | 3 | |
| | 2. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. | 3 | |
| | 3. Показательная форма записи комплексного числа. | 3 | |
| | 4. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач | 3 | |
| | Практические занятия | | 3 |
| | 1-2. Комплексные числа и действия над ними. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 5 | 3 |
| Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя. | | | |
| Раздел 2. Основы дискретной математики. | | 11 | |
| Тема 2.1. | Содержание учебного материала | | 2 |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| Теория множеств. | 1. 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. | 2 | |
| | 2. 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 | 2 | |
| | Практические занятия | | 3 |
| | 3. Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорт; | 2 | |
| | 4. Построение графа по условию ситуационных задач: в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 3 |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. | 3 | |
| Раздел 3. Математический анализ | | 47 | |
| Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление | Содержание учебного материала | | 2 |
| | 1. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной функции. | 2 | |
| | 2. Приложение производной функции к решению различных задач. | 2 | |
| | 3. Интегрирование функций. Определенный интеграл. | 2 | |
| | 4. Формула Ньютона - Лейбница. | 2 | |
| | 5. Приложение определенного интеграла к решению различных прикладных задач. | 2 | |
| | Практическое занятие | | 3 |
| | 5-8. Приложение производной и определенного интеграла к решению различных прикладных задач. | 8 | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | 3 | |
| | Подготовка сообщений. | 6 | |
| Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные | Содержание учебного материала | | 2 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|
| уравнения | 1. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. | 2 | |
| | 2. Однородные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. | 2 | |
| | 3. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач | 2 | |
| | Практическое занятие | | |
| | 9. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, | 3 | 3 |
| Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных | Содержание учебного материала | | 2 |
| | Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач | 2 | 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| | Поиск, анализ и оценка информации (профессиональные базы данных и ресурсы сети Интернет) по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. | 1 | |
| Тема 3.4. Ряды | Содержание учебного материала | | 2 |
| | 1. Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. | 2 | 3 |
| | 2. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач | 2 | |
| | Практическое занятие | | |
| | 10. Решение прикладных задач с применением числовых рядов. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя. | 3 | | |
| Раздел 4. | | 18 | |
| Основы теории вероятности и математической | Содержание учебного материала | | 2 |
| | 1. Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания и их свойства. | 2 | |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|
| статистики | 2.Применение комбинаторики при решении профессиональных задач. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. | 2 | | |
| | 3.Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. | 2 | | |
| | 4.Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач | 2 | | |
| | Практическое занятие | | | 3 |
| | 11-12. Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события | 4 | | 3 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка презентаций. | 6 | | |
| Раздел 5. Основные численные методы | | 20 | | |
| Тема 5.1. Численное интегрирование | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 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 | 3 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Подготовка презентаций. | 3 | | |
| | | | | |
| Тема 5.2. Численное дифференцирование | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач | 2 | 3 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. | 2 | | |
| | | | | |
| Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1.Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. | 2 | | |
| | 2.Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач | 2 | | |

| | | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 3 |
| | Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Подготовка к экзамену | 7 | |
| | Всего часов | 120 | |

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. Задачи с решениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530620> .
2. Далингер, В. А. Методика обучения началам математического анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8987-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513275>
3. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Д. Максимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 100 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08227-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474583>
4. Фоменко, Т. Н. Математический анализ. Функции многих переменных : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. Н. Фоменко, И. В. Садовнича. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 207 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06597-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473230>

5. Богомолов, Н. В. Математика. Алгебра и начала анализа. Базовый уровень: 10—11 классы : учебник для среднего общего образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 241 с. — (Общеобразовательный цикл). — ISBN 978-5-534-16084-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530391>
6. Блинова, С. П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С. П. Блинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148177> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Бабичева, И. В. Алгебра и аналитическая геометрия. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие для спо / И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6662-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159459> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Омельченко В.П. Математика: учебник-Москва ГЭОТАР-Медиа, 2020
2. Деменева Н.В. Комплексные числа. Пермь. ИТЦ «Прокрость», 2019
3. Унучек С.А. Математическая логика. Саратов ООО «Ай Пи Эр Мелиа» 2019

Интернет-ресурсы:

«Квант»: журнал. Форма доступа: kvant.miptotl.mcsme.ru
Электронная библиотека. Форма доступа: 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

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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Умения: | |
| 1. использовать методы линейной алгебры | Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на устном опросе, тестировании, практических работах и промежуточном контроле. |
| 2. применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач | |
| 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; | |
| Знания: | |
| 1. основных понятий и методов линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики | Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на устном опросе, тестировании, практических работах и промежуточном контроле. |
| 2. основных численных методов решения прикладных задач | |
| 3. способов решения прикладных задач методом комплексных чисел | |