

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дедова Ольга Андреевна
Должность: Директор Рязанского филиала ПГУПС
Дата подписания: 29.05.2025 16:14:08
Уникальный программный идентификатор:
9abb198844dd20b92d5826d8a9981a2787b556ef

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образова-
ния
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Рязанский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ
Директор Рязанского филиала ПГУПС
_____ О.А. Дедова
«29» апреля 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Квалификация – **техник**

Форма обучения – **очная**

Рязань
2025 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.04 Прикладная математика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 23.02.08 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 29 февраля 2024 г. № 135.

Разработчик программы: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Рязань (Рязанский филиал ПГУПС).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

| | |
|---|-----------|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 1.1. <i>Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы</i> | <i>4</i> |
| 1.2. <i>Планируемые результаты освоения дисциплины</i> | <i>4</i> |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 2.1. <i>Трудоемкость освоения дисциплины</i> | <i>7</i> |
| 2.2. <i>Содержание дисциплины</i> | <i>8</i> |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |
| 3.1. <i>Материально-техническое обеспечение</i> | <i>11</i> |
| 3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение</i> | <i>11</i> |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины ОПЦ.04 Прикладная математика: формирование знаний об основных математических и логических методах решения прикладных задач, а также умения применять математические и статистические методы в профессиональной деятельности.

Дисциплина ОПЦ.04 Прикладная математика включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

| Код ОК, | Уметь | Знать | Владеть навыками |
|---------|--|--|------------------|
| ОК 01. | <ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - 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; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) | <ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - 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; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности | - |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| ОК 02. | <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; | <ul style="list-style-type: none"> - номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства | - |
| ОК 03. | <ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - применять современную научную профессиональную терминологию; - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники | <ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации; - современная научная и профессиональная терминология; - возможные траектории профессионального развития и самообразования; - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; - правила разработки презентации; - основные этапы разработки и реализации проекта | - |

| | | | |
|---------|--|---|---|
| | финансирования; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; - определять источники достоверной правовой информации; - составлять различные правовые документы; - находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; - оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; | | |
| ОК 04. | - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности | - психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности | - |
| ПК 1.2. | - 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 | - основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств; - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел | - |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

| Наименование составных частей дисциплины | Объем в часах | В т.ч. в форме практ. подготовки |
|---|---------------|----------------------------------|
| Лекции | 58 | - |
| Практические работы | 24 | 24 |
| Самостоятельная работа | 2 | - |
| Консультации | 2 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 6 | - |
| Всего | 92 | 24 |

2.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий | Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч. | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|---|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Содержание учебного материала | 2/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. |
| | Математика и научно-технический прогресс; понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта и формировании общих и профессиональных компетенций | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия | 2/- | |
| Раздел 1. Линейная алгебра | | 10/4 | |
| Тема 1.1. Комплексные числа | Содержание учебного материала | 6/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 1.2. |
| | 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 | | |
| | В том числе практических занятий | -/4 | |
| | Практическое занятие 1. Комплексные числа и действия над ними | -/2 | |
| | Практическое занятие 2. Решение задач для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел | -/2 | |
| Раздел 2. Основы дискретной математики | | 8/2 | |
| Тема 2.1. Теория множеств | Содержание учебного материала | 6/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 1.2. |
| | 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 прикладных задач | | |
| | В том числе практических занятий | -/2 | |
| | Практическое занятие 3. Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорт; | -/2 | |

| | | | |
|---|--|--------------|---|
| | в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте | | |
| Раздел 3. Математический анализ | | 40/10 | |
| Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление | Содержание учебного материала | 10/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 1.2. |
| | 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 | | |
| | В том числе практических занятий | -/4 | |
| | Практическое занятие 4. Приложение производной и определенного интеграла к решению различных прикладных задач. | -/4 | |
| Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения | Содержание учебного материала | 8/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ПК 1.2. |
| | 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 | | |
| | В том числе практических занятий | -/4 | |
| | Практическое занятие 5. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач. | -/4 | |
| Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных | Содержание учебного материала | 4/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. |
| | Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач | | |
| Тема 3.4. Ряды | Содержание учебного материала | 8/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. |
| | Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении прикладных задач | | |
| | В том числе практических занятий | -/2 | |
| | Практическое занятие 6. Решение прикладных задач с применением числовых рядов. | -/2 | |
| Раздел 4. Теория вероятности и математическая статистика | | 10/2 | |
| Тема 4.1 Основы теории вероятности и математической статистики | Содержание учебного материала | 8/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. |
| | 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 | | ПК 1.2. |
| | В том числе практических занятий | -/2 | |
| | Практическое занятие 7. Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события | -/2 | |
| Раздел 5. Основные численные методы | | 12/6 | |
| Тема 5.1. Численное интегрирование | Содержание учебного материала | 2/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. |
| | Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. | | |
| | В том числе практических занятий | -/2 | |
| | Практическое занятие 8. Решение профессиональных задач с помощью численного интегрирования | -/2 | |
| Тема 5.2. Численное дифференцирование | Содержание учебного материала | 2/- | ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. |
| | Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. | | |
| | В том числе практических занятий | -/2 | |
| | Практическое занятие 9. Решение профессиональных задач с помощью численного дифференцирования | -/2 | |
| Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений | Содержание учебного материала | 2/- | |
| | Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение метода численного решения дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач | | |
| | В том числе практических занятий | -/2 | |
| | Практическое занятие 10. Решение профессиональных задач с помощью метода численного решения дифференциальных уравнений | -/2 | |
| Консультации | | 2 | |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | | 6 | |
| Всего: | | 92/24 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет прикладной математики, оснащенный в соответствии с приложением 7 ППССЗ.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 571 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534966> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537192> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536591> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Показатели освоённости компетенций | Методы оценки |
|---|---|--|
| <u>Знает:</u> - основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств; - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел | - обучающийся воспроизводит и объясняет основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств; - обучающийся демонстрирует знание и понимание основных понятий и методов дискретной математики, теории вероятности и математической статистики; - применяет способы решения прикладных задач методом комплексных чисел | - различные виды устного и письменного опроса; - тестирование; - защита рефератов, сообщений, презентаций; - контрольная работа; - дифференцированный зачет |
| <u>Умеет:</u> - 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 | - обучающийся применяет дифференцирование для определения скорости и ускорения по зависимости пути от времени; - умеет вычислять скорости и ускорения маятника по уравнению колебательного движения; - самостоятельно выбирает необходимые математические методы для решения профессиональных задач; - правильно решает прикладные задачи методом комплексных чисел; - определяет зависимости случайных величин при анализе статистических данных | - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - контрольная работа; - дифференцированный зачет |
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | Обучающийся демонстрирует наличие умений распознавать задачу (проблему) в профессиональном или социальном контексте; анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи (проблемы); составлять план действий; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий | - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - контрольная работа; - дифференцированный зачет |

| | | |
|---|---|--|
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Обучающийся обладает способностью определять задачи и необходимые источники для поиска информации; планировать процесс поиска и структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации и оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение и различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> | |
| <p>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</p> | <p>При выполнении поставленных задач обучающийся демонстрирует способность определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию. Обучающийся осознано определяет и выстраивает траектории своего профессионального развития и самообразования; способен использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | |
| <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p>Обучающийся демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> | |
| <p>ПК 1.2. Анализировать и рассчитывать материалы геодезических съемок</p> | <p>Обучающийся применяет математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; - применяет основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; - использует приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях</p> | <ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - контрольная работа; - дифференцированный зачет |