

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

Калужский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

.....А.В. Полевой

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины математического и общего
естественнонаучного цикла

ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Калуга
2017

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа разработана в соответствии:

- с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ФГОС СПО по ППСЗ) по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утверждённого приказом Минобрнауки России от 13.08.2014 №1002;

– с примерной программой разработанной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования».

Рабочую программу разработал преподаватель _____ Л.А.Морева

Рабочая программа одобрена решением цикловой комиссии от 30.08. 2017г.

Протокол №1

Председатель цикловой комиссии _____ Е.В. Серегина

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 Паспорт программы учебной дисциплины Прикладная математика..... | 4 |
| 2 Структура и содержание учебной дисциплины..... | 5 |
| 3 Условия реализации программы дисциплины..... | 15 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины..... | 17 |
| 5 Общие и профессиональные компетенции: | 18 |

1 Паспорт программы учебной дисциплины Прикладная математика

1) Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **08.02.10. Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство**

2) Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла.

3) Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения 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 дисциплины обучающийся должен **знать**

- Основные понятия и методы математическо-логического синтеза и анализа логических свойств

4) Рекомендуемое количество часов на освоение дисциплины:

- Максимальной учебной нагрузки обучающегося -114час, в том числе
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 76 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 33 часа;
- консультации – 5 часов.

2 Структура и содержание учебной дисциплины

1) Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 114 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 76 |
| В том числе: | |
| Практические занятия | 32 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 33 |
| В том числе: подготовка сообщений, рефератов, презентаций; подготовка к ответам на контрольные вопросы, к зачётам по темам | |
| Консультации | 5 |
| Промежуточная аттестация в форме контрольного тестирования | |

Технический профиль
(учреждение среднего профессионального образования)
СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень усвоения |
|-------------------------------|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Введение | Содержание учебного материала | 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 | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1 | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала | | |
| Раздел 1 Линейная алгебра | | 12 | |
| Тема 1.1 Комплексные числа | Содержание учебного материала | 4 | 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. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1 | 2 | |
| | Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Преобразование алгебраической формы в тригонометрическую и показательную. Формула Эйлера. Решение квадратных уравнений на множестве комплексных чисел. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2 | 2 | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 4 | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя. Оформление отчета практического занятия. | | |
| Раздел 2 Основы дискретной математики | | 6 | |
| Тема 2.1 Теория множеств | Содержание учебного материала | 2 | 2 |
| | Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. Отношения, их виды, свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. История возникновения понятия граф. Задачи, приводящие к понятию граф. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3 | 2 | |
| | Построение графа по условию ситуационных задач | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 2 | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя. | | |

| | | | |
|--|--|----|---|
| | Оформление отчета практического занятия. | | |
| Раздел 3 Математический анализ | | 48 | |
| Тема 3.1 Дифференциальное и интегральное исчисление | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | Производная функции. Геометрический и физический смысл производной функции. Приложение производной функции к решению практических задач. Интегрирование функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Приложение определенного интеграла к решению различных профессиональных задач. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4 | 2 | |
| | Задачи на нахождение производной. Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5 | 2 | |
| | Исследование функций и построение графиков | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6 | 2 | |
| | Нахождение площади фигуры между графиками. Вычисления геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 5 | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя. Оформление отчета практического занятия. | | |
| Тема 3.2 | Содержание учебного материала | 4 | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| Обыкновенные дифференциальные уравнения | 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. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7 | 2 | |
| | Установление на основе известных сведений из физики, механики, электротехники и других дисциплин зависимости между функцией, ее производной и аргументом. Определение типа составленного уравнения. Решение уравнения и поиски его общего решения. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8 | 2 | |
| | Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри насоса, при помощи дифференциального уравнения. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении. | | |
| Тема 3.3 Дифференциальные уравнения в частных производных | Самостоятельная работа обучающихся | 3 | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя. Оформление отчета практического занятия. | | |
| | Содержание учебного материала | | |
| | Дифференциальные уравнения в частных производных. Применение дифференциальных уравнений в частных производных при решении профессиональных задач. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 2 | 2 |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной | | |

| | | | |
|---|--|----|---|
| | литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Оформление докладов и подготовка к защите | | |
| 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. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | 4 | 2 |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9 | | |
| | Работа с числовыми рядами. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. Разложение функции в ряд Маклорена. | 2 | |
| | Контрольная работа | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя. Оформление отчета практического занятия. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества | 3 | |
| Раздел 4 Основы теории вероятностей и математической статистики. | | 12 | |
| Тема 4.1 | Содержание учебного материала | | |

| | | | |
|---------------------|--|----|---|
| Теория вероятностей | <p>Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, их свойства. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач.</p> <p>Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей с использованием интерактивной формы обучения. Формула полной вероятности. Формула Бернулли. Случайные величины, законы их распределения и числовые характеристики. Математическое ожидание и дисперсия. Применение теории вероятностей при решении профессиональных задач.</p> <p>При изучении темы применяется активная форма проведения занятия.</p> | 4 | 2 |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10 | 2 | |
| | Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте. | | |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11 | 2 | |
| | 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. Работа в группах. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 3 | |
| | <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.</p> <p>Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя.</p> <p>Оформление отчета практического занятия.</p> <p>Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества</p> | | |
| Раздел 5 | | 33 | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| Основные численные методы | | | |
| 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. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | 4 | 2 |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12-13 | | |
| | Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n=1$, $n=2$) функции, заданной аналитически. исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технологического цикла эксплуатации подвижного состава на железнодорожном транспорте | 4 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| | Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач. Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя. Оформление отчета практического занятия. Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества | 4 | |
| 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. При изучении темы применяется активная форма проведения занятия. | 4 | 2 |
| | ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14 | 2 | |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов, в зависимости от плана и профиля пути посредством метода Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p> | | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.</p> <p>Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя.</p> <p>Оформление отчета практического занятия.</p> <p>Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества</p> | 3 | |
| <p>Тема 5.3 Численное интегрирование</p> | <p>Содержание учебного материала</p> <p>Понятие о численном интегрировании. Формулы численного интегрирования прямоугольника, трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании. Применение численного интегрирования при решении профессиональных задач.</p> <p>При изучении темы применяется активная форма проведения занятия.</p> | 4 | 2 |
| | <p>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 15</p> <p>Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона</p> | 2 | |
| | <p>ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 16</p> <p>Контрольное тестирование</p> | 2 | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.</p> | 3 | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>Подготовка к практическому занятию и защите практических занятий с использованием рекомендаций преподавателя.</p> <p>Оформление отчета практического занятия.</p> <p>Решение различных профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества</p> | | |
| | Консультации | 5 | |

3 Условия реализации программы дисциплины

1) Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Прикладная математика».

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся
- Рабочее место преподавателя
- Мультимедийный проектор
- Экран
- Стенды и плакаты по темам разделов.

2) Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02325-1.

<https://biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299>

2. Высшая математика : учебник и практикум для СПО / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М. : Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/viewer/79006A6A-C94E-438B-AADE-B32FC5E081D5>

3. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 122 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04268-9.

<https://biblio-online.ru/book/A0618E47-9FBD-4007-ABB2-82606049E61D>

4. Клековкин, Г. А. Геометрическая теория графов : учебное пособие для СПО / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 240 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04813-1.

<https://biblio-online.ru/book/32DCB4DD-0BC7-4B7E-9C9A-EAAB9995BB03>

5. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для СПО / И. И. Привалов. — 40-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 233 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03855-2.

<https://biblio-online.ru/book/AFFDF2AC-C3CC-406E-9746-06032A07BD94>

6. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для СПО / Т. В. Муратова. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 435 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01601-7.

<https://biblio-online.ru/book/44F3C74F-27F2-49CA-A6E3-0C9EF58645CE>

Дополнительная литература:

7. Павлюченко Ю. В. Математика: учебник и практикум для СПО / Ю.В. Павлюченко, Н.Ш. Хассан; под общ. ред. Ю. В. Павлюченко - М.: Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/book/773FAB0F-0EF8-4626-945D-6A8208474676>

8. Шипачев В. С. Математика: учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова — М.: Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/book/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921>

9. Математика и информатика: учебник и практикум для СПО / Т. М. Беляева [и др.]; отв. ред. В. Д. Элькин. — М.: Издательство Юрайт, 2017

<https://biblio-online.ru/book/221F7757-D7EA-4D2D-B6BF-41896F6B8291>

10. «Математика» учебно–методическая газета. Форма доступа:
WWW.mat.1september.ru

11. www.Kvant.mirror1.mccme.ru

12. www.math.ru.lib

4 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных занятий (сообщений и докладов).

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения. |
|--|--|
| УМЕНИЯ | |
| Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; решать прикладные технические задачи методом комплексных чисел; использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях | Текущий контроль в форме устного опроса; защиты практических заданий; сообщений, докладов, ответов на вопросы по теоретической части, контрольные работы |
| ЗНАНИЯ | |
| Основных понятий и методов математическо-логического синтеза и анализа логических устройств | Текущий контроль в форме устного опроса; защиты практических заданий; сообщений, докладов, ответов на вопросы по теоретической части, контрольные работы |

5 Общие и профессиональные компетенции:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ПК 1.1 Выполнять различные виды геодезических съемок

ПК 1.2 Обрабатывать материалы геодезических съемок

ПК 3.1 Обеспечивать требования к основным элементам и конструкции земляного полотна, проездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.

ПК 3.4 Эксплуатировать средства диагностики железнодорожного пути и сооружений

ПК 4.1 Планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений.