

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

« 30 » июля 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Квалификация – **техник**

вид подготовки - **базовая**

Форма обучения - **очная**

Рязань
2021год

Рассмотрено на заседании ЦК
Математических и естественнонаучных
дисциплин
протокол № 11 от «15» июня 2021 г.
Председатель: Огнева М.А.

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности *08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство* (базовая подготовка), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1002 от 13.08.2014 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	14

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 *08.02.10 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 элементов общих и профессиональных компетенций:

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 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:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 120 часов, в том числе:

обязательная часть – 90 часов;

вариативная часть – 30 часов.

Увеличение количества часов рабочей программы за счет часов вариативной части направлено на *расширение* объема знаний по разделам программы.

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 120 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 80 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 40 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)	120
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)	40
в том числе:	
<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. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 200 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9858-0. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/FAB02AF4-B498-40AB-9FC5-000A50E493B8.

2. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 92 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9860-3. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/6CFDE1DA-A86C-4739-A894-31A048614841.

3. 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. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299.

4. Омельченко В.П. Математика: учебник-Москва ГЭОТАР-Медиа, 2020

5. Деменева Н.В. Комплексные числа. Пермь. ИТЦ «Прокрость», 2017

6. Унучек С.А. Математическая логика. Саратов ООО «Ай Пи Эр Мелиа» 2017

Дополнительная учебная литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 364 с. — (Серия: Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-02008-3. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F.

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., исп. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02010-6. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8.

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01899-8. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/B07366AD-07E3-4D69-BC1F-0F55B6C1A25F.

4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 217 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01901-8. — 1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/A5018513-898C-467C-8AA8-B6A7FF2F5548.

Интернет-ресурсы:

«Квант»: журнал. Форма доступа: kvant.mipt.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	