ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Ожерельевский ж.д. колледж – филиал ПГУПС**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00D7B956932B4EAD8456493B8E09DE52C3
Владелец: Максимов Валерий Александрович
Действителен: с 31.05.2022 до 24.08.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____В.А. Максимов
«13» мая 2022г.

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

Кашира
2022

Рассмотрено на заседании ЦК
математических и общих
естественно-научных дисциплин.
Протокол № 7 от «28» марта 2022г.
Председатель ЦК:
_____Пыльченкова Е.И

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС 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:
Иванова Н.Н., преподаватель Ожерельевского ж.д. колледжа - филиала ПГУПС

Документ с изменениями, внесенными Педагогическим советом протокол от 21.11.2022г. № 3

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **4**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **6**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **11**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** **13**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины 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 относится к *математическому и общему естественнонаучному* 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 прикладных задач методом комплексных чисел;

В результате освоения учебной дисциплины происходит поэтапное формирование элементов 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 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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ПК 1.1. Выполнять различные виды геодезических съемок.

ПК 1.2. Обрабатывать материалы геодезических съемок.

ПК 3.1. Обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.

ПК4.1. 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	24
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	**40**
в том числе:	
− анализ документов, работа с учебной литературой; − подготовка сообщений, презентаций; − подготовка к самостоятельным работам; подготовка к дифференцированному зачету.	
Промежуточная аттестация в форме *экзамена*	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
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**	2
Раздел 1. Линейная алгебра		**24**	
Тема 1.1. Комплексные числа.	**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	12	2
	Практические занятия № 1, 2, 3 Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме. Действия с комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Применение комплексных чисел в электротехнике	6	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	6	3
Раздел 2. Основы дискретной математики.		**9**	
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 прикладных задач	4	2
	Практические занятия № 4 Выполнение различных операций над множествами. Построение графа по условию ситуационных задач.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы.	3	3

1	2	3	4
Раздел 3. Математический анализ		**45**	
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
	Практические занятия № 5 – 8 Дифференцирование функций. Решение прикладных задач с помощью производной. Методы вычисления определенного интеграла. Решение прикладных задач с помощью интеграла.	8	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка сообщений. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	6	3
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	4	2
	Практическое занятие № 9 Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении прикладных задач.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Систематическая проработка конспектов занятий,	3	3
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	2	2
	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	3
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 прикладных задач	4	2

1	2	3	4
	Практическое занятие № 10 Решение прикладных задач с применением числовых рядов.	2	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	3	3
Раздел 4. Основы теории вероятности и математической статистики		**20**	
Тема 4.1. Основы теории вероятности и математической статистики	**Содержание учебного материала** 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	8	2
	Практические занятия № 11, 12 Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события	4	3
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка презентаций. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	8	3
Раздел 5. Основные численные методы		**20**	
Тема 5.1. 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
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка презентаций. Подготовка к практическому занятию и защите отчетов с использованием рекомендаций преподавателя.	3	3
Тема 5.2. Численное дифференцирование	**Содержание учебного материала** Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач	2	2

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества.	2	3
Тема 5.3. 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	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся Решение профессиональных задач; определение методов и способов их решения; оценка их эффективности и качества. Подготовка к зачёту	5	3
	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 учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета Математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся
- рабочее место преподавателя
- комплект учебно-методической документации;

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень рекомендуемой учебной литературы, информационных ресурсов сети Интернет.

Основная учебная литература:

1.Богомолов, Н.В. Математика: учебник для СПО/ Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 396с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02325-1. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299.

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

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

Дополнитльная учебная литература:

1. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 200с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9858-0. 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. - 92с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-9860-3. -1 экз. Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/6CFDE1DA-A86C-4739-A894-31A048614841.

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 работы в парах;

Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения в форме интерактивной лекции;

Тема 3.4. Ряды в форме презентации;

Тема 4.1. Основы теории вероятности и математической статистики в форме анализа конкретных ситуаций;

Тема 5.1. Численное интегрирование в форме презентации;

Тема 5.2. Численное дифференцирование в форме интерактивной лекции.

3.4. Использование средств вычислительной техники в процессе обучения

Рабочая программа предусматривает использование персональных компьютеров обучающимися в ходе проведения следующих практических занятий:

Практическое занятие № 3 Применение комплексных чисел в электротехнике;

Практическое занятие №11 Решение комбинаторных задач и прикладных задач на нахождение вероятности события.

3.5. Реализация образовательной программы в форме практической подготовки

Образовательная деятельность в форме практической подготовки при реализации учебной дисциплины *ЕН.01 Прикладная математика* осуществляется при проведении практических занятий и иных видов учебной деятельности, предусматривающих демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным; включает в себя отдельные лекции, которые предусматривают передачу обучающимся информацию, необходимую для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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:	
применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач	Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на практических занятиях, устном опросе, тестировании, экзамене.
применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности	
использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях	
Знания:	
основных понятий и методов математически –логического синтеза и анализа логических устройств	Оценка соответствия результатов заданным критерия при выполнении заданий на практических занятиях, устном опросе, тестировании, экзамене.
способов решения прикладных задач методом комплексных чисел	

Лист актуализации

рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

В соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 01.09.2022г. №796 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» обновить рабочую программу учебной дисциплины ЕН.01 Прикладная математика специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство в части общих компетенций.

Общие компетенции изложить в следующей редакции:

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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии математического и общего естественнонаучного учебного цикла
Протокол № 3 от «18» ноября 2022г.

Председатель ЦК: Пыльченкова Е.И.