

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный университет путей сообщения»
Колледж железнодорожного транспорта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: ЕН.01. Прикладная математика

для специальности: 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Екатеринбург 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины	Стр. 4
2. Структура и содержание дисциплины	6
3. Условия реализации программы дисциплины	13
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01. ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС, составлена по учебному плану 2022 года по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, мостов и путевое хозяйство.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ЕН.01. Прикладная математика относится к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу основной профессиональной образовательной программы.

1.3. Цель 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.

должен знать:

- основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств;
- способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

1.4 Формируемые 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 выполнение требований к основным элементам и конструкции 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего), в том числе по вариативу	125 38
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	85
в том числе:	
лабораторные и (или) практические занятия	36
контрольные работы	–
курсовая работа (проект)	–
активные, интерактивные формы занятий	36
Самостоятельная работа (самостоятельная работа и индивидуальный проект) обучающегося (всего)	40
в том числе:	–
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	–
внеаудиторная самостоятельная работа	40
индивидуальный проект	–
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета 3 семестр	

В темах «Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Тема 5.2. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений» на 14 часов увеличено изучение нового материала и закрепление навыков решения задач на практических занятиях за счет вариативной части.

За счет вариативной части в темах «Тема 1.1. Комплексные числа», «Тема 2.1. Теория множеств», «Тема 3.4. Ряды», «Тема 5.1. Численное дифференцирование», «Тема 5.3. Численное интегрирование» увеличен объем изучаемого материала на 13 часов. Добавленный материал выделен курсивом.

Для закрепления изученного материала и для подготовки к практическим занятиям количество часов на самостоятельную работу обучающегося увеличено на 11 часов за счет вариативной части.

2.2. Тематический план и содержание дисциплины ЕН.01. Прикладная математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов		Уровень освоения**, формируемые компетенции
		Всего	В том числе, активные, интерактивные формы занятий*	
1	2	3	4	5
Введение		3	–	
	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 ОК 1, ОК 3.
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление конспекта, подготовка сообщения на тему «Роль математики в подготовке специалистов среднего звена железнодорожного транспорта»	1	–	
Раздел 1. Линейная алгебра		12	4	
Тема 1.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической формах. <i>Переход из тригонометрической формы в алгебраическую и наоборот.</i> Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач.	4	–	2 ОК 4, ПК 1.2.
	Практическое занятие 1 Комплексные числа и действия над ними. Решение задачи для нахождения полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.	2	2	
	Практическое занятие 2 <i>Решение заданий по переходу из алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической и показательной. Выполнение действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.</i>	2	2	

1	2	3	4	5
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление конспекта, решение задач, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета по практическому занятию.	4	–	
Раздел 2. Основы дискретной математики		12	4	
Тема 2.1. Теория множеств	Содержание учебного материала Множество и его элементы. Пустое множество, подмножества некоторого множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, дополнение. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Эйлера-Венна. Числовые множества. История возникновения понятия «граф». Задачи, приводящие к понятию графа. <i>Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графа: вершины, ребра; степень вершины. Цикл в графе. Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф. Изображение графа на плоскости.</i> Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.	4	–	2 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 3.1, ПК 4.1.
	Практическое занятие 3 Построение графа по условию ситуационных задач: в управлении инфраструктурами на транспорте; в структуре взаимодействия различных видов транспорта; в формировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.	4	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление кроссворда, составление конспекта, решение задач, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета по практическому занятию.	4	–	
Раздел 3. Математический анализ		54	16	
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 профессиональных задач	6	–	3 ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1.
	Практическое занятие 4 Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач.	2	2	

1	2	3	4	5
	Практическое занятие 5 Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального исчисления при решении профессиональных задач	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление презентации, составление конспекта, решение задач, оформление отчета по практическому занятию.	5	–	
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	–	3 ПК 3.1, ПК 4.1.
	Практическое занятие 6 Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения.	2	2	
	Практическое занятие 7 Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа по средствам дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении	4	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных и дополнительных изданий (по вопросам к разделам и главам учебных изданий), поиск, анализ и оценка информации по содержанию учебного материала. Подготовка к практическим занятиям. Оформление докладов и подготовка их к защите	5	–	
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	4	–	2 ОК 2, ОК 3, ПК 4.1.
	Практическое занятие 8 Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, решение задач, подготовка к контрольной работе, оформление отчета по практическому занятию.	3	–	

1	2	3	4	5
Тема 3.4. Ряды	Содержание учебного материала Числовые ряды. Признак сходимости числового ряда по Даламберу. <i>Признак сходимости числового ряда по Коши. Радиус сходимости функционального ряда.</i> Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач	6	–	2 ОК 4, ПК 1.2, ПК 3.1.
	Практическое занятие 9 <i>Применение числовых рядов при решении профессиональных задач.</i>	2	2	
	Практическое занятие 10 Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и оборудования железнодорожного транспорта по средствам определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера	2	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление конспекта, решение задач, оформление отчета по практическому занятию.	5	–	
Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики		12	4	
Тема 4.1. Теория вероятностей	Содержание учебного материала Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: размещения, перестановки, сочетания, 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	4	–	3 ОК 3, ПК 1.2, ПК 4.1.
	Практическое занятие 11 Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.	2	2	
	Практическое занятие 12 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.	2	2	

1	2	3	4	5
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление конспекта, решение задач, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление отчета по практическому занятию.	4	–	
Раздел 5. Основные численные методы		32	8	
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. <i>Погрешность в определении производной.</i>	6	–	2 ОК 2, ПК 3.1, ПК 4.1.
	Практическое занятие 13 Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте. <i>Решение задач на нахождение по таблично заданной функции (при $n = 2$), функции, заданной аналитически.</i>	4	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, решение задач, оформление отчета по практическому занятию.	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	4	–	2 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1.
	Практическое занятие 14 Определения количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов, в зависимости от плана и профиля пути посредством метода Эйлера и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	4	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление конспекта, решение задач, оформление отчета по практическому занятию.	3	–	

1	2	3	4	5
Тема 5.3. 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. <i>Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности</i>	5	–	2 ПК 1.1, ПК 1.2.
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, составление конспекта, решение задач, оформление отчета по практическому занятию.	2		
	Всего	125	36	

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.

* Конкретные активные и интерактивные формы проведения занятий отражены в календарно-тематическом плане преподавателя.

** 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 ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Дисциплина реализуется в учебном кабинете прикладной математики.

Оснащение учебного кабинета:

- Специализированная мебель;
- Технические средства обучения: не используются;
- Оборудование, включая приборы: не используются;
- Наглядные пособия.

3.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная учебная литература:

1. Южно Н.С. Математика: учебник — М: НИЦ ИНФРА-М, 2021. — 204 с. — Режим доступа:
<https://znanium.com/read?id=375762>
2. Дадаян А.А. Математика: учебник — М: НИЦ ИНФРА-М, 2021. — 544 с. — Режим доступа:
<https://znanium.com/read?id=367814>

Дополнительная учебная литература:

1. Блягоз, З.У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике– Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 236 с. — Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/103060>
2. Совертков, П.И. Справочник по элементарной математике – Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 404 с. — Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/99210>

Учебно-методическая литература для самостоятельной работы:

1. Методическое пособие по проведению практических занятий по дисциплине «ЕН.01. Прикладная математика»/ В.В.Глебов – КЖТ УрГУПС, 2021. Режим доступа: КЖТ УрГУПС – методическое обеспечение (V:) – 08.02.10.
2. Методическое пособие по организации самостоятельной работы по дисциплине «ЕН.01. Прикладная математика»/ В.В.Глебов – КЖТ УрГУПС, 2021. Режим доступа: КЖТ УрГУПС – методическое обеспечение (V:) – 08.02.10.

3.3. Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

1. Построение графиков функций онлайн <http://www.yotx.ru/>
2. EDUCON.BY - Физика и Математика - Теория и Задачи//Математика
<https://educon.by/index.php/materials/math>

3. EDUCON.BY - Физика и Математика - Теория и Задачи//Формулы, методы и другая справочная информация <https://educon.by/index.php/formuly>

Профессиональные базы данных:

Не используются.

Программное обеспечение:

Не используется.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математически-логического синтеза и анализа логических устройств; - способы решения прикладных задач методом комплексных чисел. 	<p>Текущий контроль: Оценка выполнения заданий письменных работ, оценка выполнения практических работ.</p> <p>Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы дифференцированного зачета.</p>

