

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))**

Московский колледж транспорта



Рабочая программа учебной дисциплины,
как компонент образовательной программы среднего
профессионального образования - программы СПО
по специальности
Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство,
утвержденная директором колледжа РУТ (МИИТ)
Разинкиным Н.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Прикладная математика

**по специальности - 08.02.10 «Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство»**

Рабочая программа
учебной дисциплины в виде электронного документа
выгружена из единой корпоративной информационной
системы управления университетом и соответствует
оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 160401 Дата: 28.12.2022
Подписал: директор колледжа Разинкин Николай
Егорович

ОДОБРЕНА
Предметной (цикловой) комиссией
Протокол от «24» февраля 2022 г. №
7/ЕН

Председатель
_____ Н.В. Тракич

Разработана в соответствии с
Федеральным государственным
образовательным стандартом
среднего профессионального
образования по специальности
08.02.10 «Строительство железных
дорог, путь и путевое хозяйство».

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДЕНО

«»

«»

Составитель:

Полякова Ирина Александровна – преподаватель Московского колледжа
транспорта

Рецензенты:

Семенова Т.В. - преподаватель ФГАОУ ВО РУТ(МИИТ) Московский
колледж транспорта

Пестин В.А. - преподаватель Технологического колледжа РГАУ-МСХА им.
К.А. Тимирязева

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЦИКЛА ЕН.01 Прикладная математика**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01

Прикладная математика

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 "Прикладная математика" является частью основной профессиональной образовательной программы ФГОС СПО и разработана в соответствии ФГОС СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к циклу ЕН программы подготовки специалистов среднего звена, направлена на формирование профессиональных и общих компетенций.

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине:

- 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.

1.3. Цели и задачи дисциплины — требования к результатам освоения дисциплины

Обучение по дисциплине цикла ЕН.26 "Прикладная математика" предполагает, что по его результатам обучающийся будет 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 устройств;

- ? способы решения прикладных задач методом комплексных чисел.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 114 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 76 часов;

- самостоятельной работы обучающегося 38 часов.

1.5. Использование часов вариативной части ПССЗ

№ п/п	№, наименование темы / раздела	Дополнительные знания, умения	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Введение. Линейная алгебра	Знать определение матрицы и свойства операций над матрицами; что такое определитель квадратной матрицы и его свойства; понятие минора и алгебраического дополнения; понятие обратной матрицы и алгоритм обращения матриц. Уметь выполнять линейные операции над матрицами, вычислять определители 2-го и 3-го порядков, применять теорему о разложении определителя, находить по алгоритму обратную	16	Теория матриц и определителей имеет широкое применение, как в самой математике, так и в ее приложениях. Это очень удобный и часто используемый в самых разнообразных исследованиях математический аппарат. При вычислении площадей, объёмов в пространстве часто удобно пользоваться векторным и смешанным произведениями векторов, которые вычисляются с помощью определителей. Матрицы широко применяются в математике для компактной записи систем линейных алгебраических или

№ п\п	№, наименование темы / раздела	Дополнительные знания, умения	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
		матрицу. Уметь выполнять операции над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Применение формулы Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач.		дифференциальных уравнений. В физике и других прикладных науках матрицы – являются средством записи данных и их преобразования. Широко применение и в технике. Например, любая картинка на экране – это двумерная матрица, элементами которой являются цвета точек. При изучении комплексных чисел необходимо учитывать применение математических знаний в общетехнических и специальных дисциплинах, в частности электротехнике. Применение комплексных чисел дает возможность использовать законы, формулы и методы расчетов, применяющиеся в цепях постоянного тока, для расчета цепей переменного тока, упростить некоторые расчеты, заменив графическое решение с использованием векторов алгебраическим решением, рассчитывать сложные цепи, которые другим путем решить нельзя, упростить расчеты цепей постоянного и переменного токов.
2	Основы дискретной математики	Знать: основные понятия теории множеств, операции над множествами и их свойства основные понятия теории графов применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач. Уметь: строить диаграммы Эйлера-Венна, строить граф по условию ситуационных	11	Теория множеств устанавливает общие закономерности для явлений и фактов, принадлежащих различным областям математики, систематизирует содержание этих разнообразных областей, представляет в настоящее время необходимую базу для развития основных разделов математики – алгебры, топологии, теории вероятностей,

№ п\п	№, наименование темы / раздела	Дополнительные знания, умения	Коли- чество часов	Обоснование включения в рабочую программу
		задач.		<p>функционального анализа. Через эти науки устанавливается и связь теории множеств с техникой. Теория графов - простое, доступное и мощное средство решения вопросов, относящихся к широкому кругу проблем. В виде графов можно интерпретировать схемы дорог и электрические цепи, географические карты и молекулы химических соединений, связи между людьми и группами людей. Применяется при проектировании интегральных схем и схем управления, при исследовании автоматов, логических цепей, блок-схем программ, в экономике и статистике, химии и биологии, в теории расписаний.</p>
		Итого:	27	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	114
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	76
в том числе:	
Лекция	44
Практическое занятие	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	38
в том числе:	
Самостоятельная работа	38
Итоговая аттестация в форме другая форма контроля	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел Введение. Линейная алгебра		19		
Тема 1.1 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.	3	1	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного развития. Подготовка презентации по теме «Роль и значение прикладной математики в профессиональной деятельности».	1		
Тема 1.2 Матрицы и определители	Содержание учебного материала: Понятие матрицы. Типы матриц. Действия с матрицами: транспонирование матриц, сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Свойства операций над матрицами. Определитель квадратной матрицы. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило Саррюса. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Терма о разложении определителя по элементам строки или столбца. Обратная матрица. Алгоритм обращения матриц.	8	2	ПК 4.1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Практическое занятие 1 Линейные операции над матрицами. Вычисление определителей. Обращение матриц 3-го порядка.	2	3	
	Проработка конспектов занятий. Ответы на вопросы теории. Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала (метод Гаусса обращения квадратных матриц). Подготовка к практическому занятию 1.	2		
Тема 1.3 Комплексные числа	Содержание учебного материала: Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме. Показательная форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Применение комплексных чисел при решении профессиональных задач.	8	2	ПК 4.1
	Практическое занятие 2 Комплексные числа и действия над ними. Решение задачи на нахождение полного сопротивления электрической цепи переменного тока с помощью комплексных чисел.	2	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий. Ответы на вопросы теории. Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала (развитие понятия числа). Индивидуальное домашнее задание: выполнение действий с комплексными числами в алгебраической форме. Подготовка к практическому занятию 2.	4		
Раздел Основы		11		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
дискретной математики				
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. Основные понятия теории графов. Применение теории множеств и теории графов при решении профессиональных задач.	11	2	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.	2	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы. Ответы на вопросы теории. Осуществление поиска, анализа и оценки дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению задач своего профессионального и личностного развития: Проблема семи мостов Кёнигсберга; Проблема четырёх красок; Задача коммивояжёра; Задача о клике. Оформление сообщений по теме. Подготовка к практическому занятию 3.	5		
Раздел Математический		48		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
анализ				
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.	21	3	ПК 4.1
	Практические занятия 4, 5 Производная функции и ее приложение для вычисления геометрических, механических и физических величин при решении профессиональных задач. Вычисление геометрических, механических и физических величин с помощью интегрального счисления при решении профессиональных задач.	6	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятия. Повторение ранее изученного теоретического материала по теме. Индивидуальные домашние задания: Техника дифференцирования. Техника интегрирования. Подготовка к практическим занятиям 4,5.	7		
Тема 3.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала: Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Общие и частые решения. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение обыкновенных дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.	11	2	ПК 4.1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Практические занятия 6,7Вычисление работы, соответствующей смещению поршня, содержащегося внутри цилиндра насоса, при помощи дифференциального уравнения.Решение профессиональных задач на вычисление изотермического расширения газа посредством дифференциальных уравнений. Вычисление работы силы, произведенной при прямолинейном движении.	4	3	
	Самостоятельная работа обучающихсяПроработка конспектов занятий.Подготовка к практическим занятиям 6,7.	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.	8	2	ПК 4.1
	Практическое занятие 8Решение задач на составление производственного плана при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования на транспорте.	2	3	
	Самостоятельная работа обучающихсяПроработка конспектов занятий.Подготовка к практическому занятию 8.	2		
Тема 3.4 Ряды	Содержание учебного материала: Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Разложение подынтегральной функции в ряд. Степенные ряды Маклорена. Применение числовых рядов при решении профессиональных задач.	8	2	ПК 4.1
	Практическое занятие 9Оценка результатов тестового эксперимента эффективности работы механизмов и	2	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	оборудования на железнодорожном транспорте посредством определения сходимости числового ряда по признаку Даламбера.			
	Самостоятельная работа обучающихсяПроработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем), поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.Подготовка к практическому занятию 9.	2		
Раздел Основы теории вероятностей и математической статистики		16		
Тема 4.1 Теория вероятностей	Содержание учебного материала: Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа. Виды соединений: перестановки, сочетания, размещения. Свойства соединений. Применение комбинаторики при решении профессиональных задач.Событие и его виды. Определения вероятности: классическое, геометрическое, статистическое. Условная вероятность.Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины. Математическое ожидание случайной величины, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.Применение теории вероятности при решении профессиональных задач.	16	2	ПК 4.1
		6	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Практические занятия 10, 11 12Решение комбинаторных задач при организации технической эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.Решение задач на нахождение вероятности события при планировании технологического цикла эксплуатации машин и оборудования железнодорожного транспорта. Нахождение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения. Определение среднеквадратичной скорости для расчета величины возвышения наружного рельса.			
	Самостоятельная работа обучающихсяПроработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы, поиск, анализ и оценка дополнительной информации по содержанию учебного материала и определению профессионально значимых задач.Подготовка презентации по теме: «Решение задач математической статистики».Подготовка к практическим занятиям 10,11,12.	6		
Раздел Основные численные методы		20		
Тема 5.1 Численное дифференцирование	Содержание учебного материала: Понятие о численном дифференцировании. Формулы приближенного дифференцирования, основанные на интерполяционных формулах Ньютона. Абсолютная погрешность в определении производной. Применение численного дифференцирования при решении профессиональных задач.	6	2	ПК 4.1
	Практическое занятие 13Решение задач на нахождение таблично заданной функции ($n=2$), и функции, заданной	2	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	аналитически. Исследование свойств этой функции для определения эффективности планирования технического цикла эксплуатации машин и оборудования на железнодорожном транспорте.			
	Самостоятельная работа обучающихсяПроработка конспектов занятий.Подготовка к практическому занятию 13.Определение метода и способа выполнения профессиональных задач, оценка их эффективности и качества.	2		
Тема 5.2 Численное интегрирование	Содержание учебного материала: Понятие о численном интегрировании. Формулы приближенного интегрирования: формулы прямоугольников, трапеций, формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.	6	2	ПК 4.1
	Практическое занятие 14Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и формуле Симпсона. Оценка погрешности.	2	3	
	Самостоятельная работа обучающихсяПроработка конспектов занятий, учебной и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебной литературы, а также составленных преподавателем).Подготовка к практическому занятию 14.	2		
Тема 5.3 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала: Понятие о численном решении дифференциальных уравнений. Построение интегральной кривой. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений.Итоговое тестирование	8	2	ПК 4.1
		2	3	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, формы организации деятельности обучающихся	Кол-во часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Практическое занятие 15. Определение количества электроэнергии, затраченной на тягу поездов в зависимости от плана и профиля пути с использованием метода Эйлера и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.			
	Самостоятельная работа обучающихся. Проработка конспектов занятий, учебных изданий и дополнительной литературы (по вопросам к разделам и главам учебных изданий, а также составленных преподавателем). Подготовка к практическому занятию 15. Подготовка к итоговому тестированию.	2		
	Всего:	114		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете "Математика"

Минимально необходимое материально-техническое обеспечение включает в себя:

? Рабочие места по количеству обучающихся (стол, стулья аудиторные);
? Оборудованное рабочее место преподавателя (стол, кресло, персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet);

? Доска меловая;

? Шкафы-стеллажи для размещения учебно-наглядных пособий и документации;

? Стенды:

- дифференциальное исчисление;
- интегральное исчисление;
- информация по текущей аттестации;
- демонстрационные варианты промежуточной аттестации.

Плакаты по темам:

- алгебра (10 штук);
- тригонометрия (5 штук);
- стереометрия (24 штуки).

Раздаточный материал по всем разделам и темам дисциплин:

- математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия;
- математика.

Технические средства обучения:

В соответствии с паспортом кабинета

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

№ п/п	Библиографическое описание
1	Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Ч.1 [Электронный ресурс]: учеб.пособие для СПО Москва, Юрайт 2016
2	Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. В 2 ч. Ч.2 [Электронный ресурс]: учеб.пособие для СПО М.:Юрайт 2016

Интернет-ресурсы

3.3. Сопровождение реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Освоение программы может проводиться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ) при наличии объективных уважительных причин и/или обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных обстоятельств), препятствующих обучающимся и/или преподавателям лично присутствовать при проведении занятия.

В этом случае допускается проводить занятие удаленно в соответствии с расписанием, утвержденным руководителем структурного подразделения на платформах: MS Teams (предпочтительно), GoogleClassroom, Zoom, Teamlink и прочие (при согласовании с руководством).

Местом размещения документов и информации является личный кабинет или электронная почта обучающегося.

Применяемые инструменты должны обеспечивать непрерывную аудио- и видеотрансляцию в режиме реального времени.

Ссылка (id адрес) заранее доводится преподавателем до сведения обучающихся.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЦИКЛА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется педагогическим работником в процессе проведения аудиторных занятий, что позволяет проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения регламентированы соответствующим Фондом оценочных средств (ФОС) по учебной дисциплине цикла ЕН.01 "Прикладная математика".