

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Ухтинский государственный технический университет»  
(УГТУ)

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

**Е. Г. Воскресенский**

« 25 » мая 2023 г.



(подпись)

(И. О. Фамилия)

**Е. Г. Воскресенский**

« 28 » марта 2024 г.



(подпись)

(И. О. Фамилия)

**Д. В. Толмивайко**

« 28 » августа 2024 г.

(подпись)

(И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Математические методы решения прикладных профессиональных задач
Индекс:	ОП.12
Специальность:	21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 26.07.2022 г. № 610.

Разработчик Шукина А., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>25.04.23</u> № <u>06</u>	<u>Е. В. Новикова</u>		Протокол от <u>25.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	
Протокол от <u>26.03.23</u> № <u>05</u>	<u>Е. В. Новикова</u>		Протокол от <u>24.03.24</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И. В.</u>	
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина



А. Н. Рябева

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»	4
2. Структура и содержание дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»	6
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»	9
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»	

11

# 1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа является частью основной профессиональной образовательной программы СПО по специальности по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

## 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» относится к общепрофессиональному циклу профессиональной подготовки.

В рамках изучения дисциплины у обучающихся формируются компетенции (ОК), включающие в себя способность:

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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

## 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01-06	<u>Уметь:</u> -выполнять действия над комплексными числами; -производить операции над матрицами и определителями; -решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; -решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;	<u>Знать:</u> - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности; - основные математические методы решения прикладных задач; -основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию

	-решать системы линейных уравнений различными методами	комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; -основы интегрального и дифференциального исчисления
--	--	---

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

учебная нагрузка обучающегося 72 часа, в том числе:

**для очной формы обучения:**

аудиторная учебная нагрузка обучающегося 56 часов;

консультации 4 часа;

промежуточная аттестация 12 часов

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»**

### **2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>
<b>Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	<b>56</b>
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции)	30
практические занятия	26
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа	Объем часов
1	2	3
<b>Введение</b>	Предмет и задачи дисциплины. Понятие о математическом моделировании. Роль математики в подготовке специалистов среднего звена	2
<b>РАЗДЕЛ 1. Элементы линейной алгебры</b>		<b>12/10/1</b>
<b>Тема 1.1 Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/6/-</b>
	Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Транспонирование матриц.	2
	Определители, их свойства. Методы вычисления определителей.	2
	Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Обратная матрица. Матричные уравнения.	2
	Практическое занятие №1 «Вычисление определителей»	2
	Практическое занятие № 2 «Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений»	2
<b>Тема 1.2 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8/4/-</b>
	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ переменными, совместные и несовместные системы, определенные и неопределенные системы.	4
	Системы $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Матричный метод решения систем.	2
	Метод Крамера. Метод Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.	2
	Теорема Кронекера-Капелли. Решение прикладных задач.	2
<b>РАЗДЕЛ 2 Основы теории комплексных чисел</b>		<b>6/4/1</b>
<b>Тема 3.1 Комплексные числа и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4/1</b>
	Комплексное число, алгебраическая форма комплексного числа.	2
	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	2
	Геометрическая интерпретация.	2
	Действия над комплексными числами в различных формах.	2
	Практическое занятие № 3 «Комплексные числа и действия над ними в различных формах»	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1.Подготовить доклад на тему: «Комплексные числа и их роль в математике». 2.Подготовить презентацию на тему: «Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа».	1
<b>РАЗДЕЛ 3 Математический анализ</b>		<b>18/16/-</b>

<b>Тема 3.1</b> <b>Функции, пределы, непрерывность</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4/1</b>
	Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Определение предела функции. Основные теоремы о пределах.	2
	Замечательные пределы.	2
	Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва, их квалификация.	2
	Практическое занятие № 4 «Нахождение пределов функций. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы»	2
	Практическое занятие № 5 «Исследование функции на непрерывность. Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.»	2
<b>Тема 3.2</b> <b>Основы дифференциального исчисления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/6/-</b>
	Определение производной функции. Производные основных элементарных функций.	2
	Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования.	2
	Производная сложной функции. Производные высших порядков.	2
	Экстремумы функций. Выпуклые функции. Полное исследование функции. Решение практических задач.	2
	Практическое занятие № 6 «Вычисление производных функций».	2
	Практическое занятие № 7 «Исследование функции и построение графика»	2
	Практическое занятие № 8 «Применение производной к решению практических задач».	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Полное исследование функции и построение графиков. 2. Домашняя контрольная работа.	2
<b>Тема 3.3</b> <b>Основы интегрального исчисления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/6/-</b>
	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Метод замены переменной.	2
	Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления. Интегрирование заменой переменной в определенном интеграле.	2
	Приложения определенного интеграла в решении прикладных задач.	2
	Практическое занятие № 9 «Нахождение неопределенных интегралов различными методами».	2
	Практическое занятие № 10 «Вычисление определенных интегралов».	2
	Практическое занятие № 11 «Применение определенного интеграла в практических задачах».	2
<b>РАЗДЕЛ 4 Основы теории вероятностей и математической статистики</b>		<b>2/10/-</b>
<b>Тема 4.1</b> <b>Основные понятия и теоремы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/6/-</b>
	Случайные события. Достоверные и невозможные события. Полная группа событий. Алгебраические операции над событиями.	2
	Вероятность события. Основные формулы комбинаторики.	2

<b>теории вероятностей</b>	Классическое определение вероятности события. Повторные независимые испытания, формула Бернулли.	2
	Условные вероятности. Независимость событий. Вероятности сложных событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2
	Практическое занятие № 12 «Решение задач с использованием формул комбинаторики , на определение вероятности события, формулу Бернулли»	2
<b>Тема 4.2 Случайная величины</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/-</b>
	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Характеристики случайной величины	2
	Практическое занятие № 13 «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».	2
<b>Тема 4.3 Основы математической статистики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2/2/-</b>
	Предмет математической статистики. Выборки, выборочные распределения. Геометрическая интерпретация статистических распределений выборки. Эмпирическая функция распределения и ее график. Числовые характеристики выборки. Решение прикладных задач.	2
<b>Консультация</b>		4
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		12
<b>Всего:</b>		<b>72</b>

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета



### **3. РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, стенды, таблицы, модели геометрических тел, учебно - методическая документация.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

Дадаян, А. А. Математические методы решения прикладных : учебник / А.А. Дадаян. –3-е изд., Дадаян, А. А. Математика : учебник / А. А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1891827>

Дадаян, А. А. Сборник задач по математике : учебное пособие / А. А. Дадаян. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-803-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1362444>

Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>

Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1817031>

Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917>

Матвеева, Т. А. Математика : учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева ; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87821>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ»

4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знать:</b>		
- знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности знание основных понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ знание математических понятий и определений, способов доказательства математическими методами знание математического анализа информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов	Демонстрирует осознанное, ответственное, творческое отношение к выполнению заданий по математике -Демонстрирует знания методов математического анализа, -Демонстрирует знания методов дискретной математики - Демонстрирует знания методов теории вероятностей и математической статистики демонстрирует знания методов интегрирования и умения применять их при решении задач прикладного характера - демонстрирует знания формул дифференцирования и умения их применять для нахождения производной любого порядка	Защита практических работ, самостоятельная работа, экзамен
<b>умения</b>		
	вычисление пределов функций с использованием первого и второго замечательных пределов; - исследование функций на непрерывность; - нахождение производных; - вычисление производных; - вычисление простейших определенных интегралов; - выполнение операции над множествами - решение простейших задач на	Практические работы № 2,4,5,6, самостоятельная внеаудиторная работа дифференцированный зачет /зачет Практические работы № 5,6, самостоятельная внеаудиторная работа, Практические работы № 1-11,

	определение вероятности с использованием теорем сложения вероятностей; - нахождение математического ожидания дисперсии, среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины, заданной законом распределения	
--	---	--

#### 4.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по дисциплине «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»

Промежуточной аттестацией по учебному предмету «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является экзамен.

Для проведения экзамена разрабатываются билеты. Билет состоит из 10 заданий.

Задание 1: Преобразовать выражение (иррациональное, степенное, логарифмическое или тригонометрическое)

Задание 2 и 3: Решить уравнение (иррациональное, показательное, логарифмическое или тригонометрическое)

Задание 4: Решить неравенство (показательное или логарифмическое)

Задание 5: Найти производную функции

Задание 6: Задача на применение производной (геометрический и физический смысл производной, исследование функции на монотонность и точки экстремума, исследование функции на наибольшее и наименьшее значение)

Задание 7: Вычислить неопределенный или определенный интеграл

Задание 8: Найти предел функции

Задание 9: Решить задачу по геометрии на тему: нахождение площадей и объемов многогранников

Задание 10: Решить задачу по геометрии на тему: нахождение площадей и объемов тел вращения.

#### Критерии оценок:

**Оценка «отлично»** ставится, если обучающийся:

- Решил 9-10 заданий, полностью, или с негрубыми ошибками.
- При необходимости пояснения решения задачи, излагает материал грамотным языком, точно используя предметную терминологию и символику, в определенной логической последовательности.
- Правильно выполнил рисунки, чертежи, графики сопутствующие ответу.

Для оценки учитывается **«отлично»**: выполнение практических работ - 100%.

**Оценка «хорошо»** ставится, если обучающийся:

- Решил 7-8 заданий, полностью, или с негрубыми ошибками.
- При необходимости пояснения решения задачи, излагает материал грамотным языком, точно используя предметную терминологию и символику, в определенной логической последовательности.
- Правильно выполнил рисунки, чертежи, графики сопутствующие ответу.
- Отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя.

Для оценки учитывается **«хорошо»**: выполнение практических работ- 80-100%.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

–Решено 5-6 заданий, полностью, или с негрубыми ошибками.

- при устном пояснении решения, обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изученного материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

– обучающийся показывает знание и понимание основных теоретических законов, но:

- Неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких вопросов преподавателя.
- Обучающийся не справился с применением формул и законов при выполнении практического задания, но выполнил задания теоретического уровня по теме билета.
- При достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Для оценки учитывается **«удовлетворительно»**: выполнение практических работ- 60-80 %.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

–Решено менее 5 задач.

–при решении задач допущены грубые ошибки в исходных уравнениях во всех решенных задачах, или нет решенных задач нет записей дано, нет перевода в систему СИ.

–при устном пояснении решения, обучающийся показывает незнание большей части соответствующего раздела изученного материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

– допущены грубые ошибки, указанные в перечне.

Для оценки учитывается **«неудовлетворительно»**: выполнение практических работ- менее 60 %.

### **Перечень ошибок:**

#### **Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения математических величин, единиц их измерения. Нет записи дано к задаче, нет перевода физических величин в систему СИ, не написано название применяемого закона, или что находится в выражении (пример: Определяем массу тела:  $m=r \cdot V$  , кг)
2. Неумение выделить в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения математических, неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенных в классе,

ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

### **Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия.
2. Ошибки в условных обозначениях на схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

### **Недочеты**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.