

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

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)

*Д.В. Полишвайко*  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
« 27 » мая 2024 г.

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И. О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

|                    |   |
|--------------------|---|
| Дисциплина:        | Математические методы решения прикладных профессиональных задач     |
| Индекс дисциплины: | ОП.01   |
| Специальность:     | 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений |
| Форма обучения:    | очная   |
| Курс(ы):           | 1   |
| Семестр(ы):        | 1   |

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2023 № 833.

Разработчик Киреева Н.В., преподаватель ИИ (СПО).  
Калинина Г.В., методист

| 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>23.04.2024</u><br>№ <u>06</u> | <u>Е. В. Киреева</u> |  | Протокол от <u>23.05.2024</u><br>№ <u>06</u> | <u>Рябева А.Н.</u>      |  |
| Протокол от _____<br>№ _____                 |                      |   | Протокол от _____<br>№ _____                 |                         |   |
| Протокол от _____<br>№ _____                 |                      |   | Протокол от _____<br>№ _____                 |                         |   |
| Протокол от _____<br>№ _____                 |                      |   | Протокол от _____<br>№ _____                 |                         |   |

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



А. Н. Рябева

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Паспорт рабочей программы дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»              | стр.<br>4 |
| 2. Структура и содержание дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»                 | 5         |
| 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач»   | 10        |
| 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 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования с учетом ПОП.

## 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, ПК), 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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и в команде;

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

ПК 1.1. Осуществлять контроль и соблюдение основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений;

ПК 1.4. Оценивать добычные возможности скважин;

ПК 2.2. Осуществлять контроль и диагностику технического состояния и параметров работы скважин;

ПК 3.2. Обеспечивать и контролировать проведение работ по текущему (подземному) и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин;

ПК 4.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.

## 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются:

| Код<br>ПК, ОК  | Умения  | Знания  |
|--|---|---|
| ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1<br>ПК 1.4<br>ПК 2.2<br>ПК 3.2<br>ПК 4.1 | - решать основные прикладные профессиональные задачи методами математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, теории рядов | - значение математики в профессиональной деятельности;<br>- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;<br>- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | основы интегрального и дифференциального исчисления. |
|--|--|--|

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

учебная нагрузка обучающегося 98 часов, в том числе:

**для очной формы обучения:**

аудиторная учебная нагрузка обучающегося 64 часа;

самостоятельная работа обучающегося 16 часа

промежуточная аттестация 12 часов

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

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

**для очной формы обучения**

| <b>Вид учебной работы</b>                               | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Учебная нагрузка (всего)</b>                         | <b>98</b>          |
| <b>Аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)</b> | <b>74</b>          |
| в том числе:  |                    |
| теоретическое обучение (лекции)                         | 20                 |
| практическая работа                                     | 44                 |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>      | <b>16</b>          |
| <b>Консультации</b>                                     | <b>6</b>           |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>        | <b>12</b>          |

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

Для очной формы обучения

| Наименование разделов и тем                                | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся   |   | Объем часов |
|--|--|---|-------------|
| 1  | 2  |   | 3           |
| 1 семестр  |  |   |             |
| Раздел 1   | Основы линейной алгебры  |   |             |
| Тема 1.1 Матрица и действия над ними                       | Содержание учебного материала:   |   |             |
|  | 1  | Матрица, виды матриц, их свойства. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование)               | 2           |
|  | 2  | Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Обратная матрица. Матричные уравнения.   | 2           |
|  | Практическая работа  |   |             |
|  | Практическая работа № 1 «Действия над матрицами»   |   | 2           |
|  | Практическая работа № 2 «Нахождение обратной матрицы.Решение матричных уравнений»  |   | 2           |
|  | Самостоятельная работа обучающихся:<br>1. Действия с матрицами $n$ порядка<br>2. Исследование множества решений системы линейных уравнений |   | 4           |
| Тема 1.2<br>Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства | Содержание учебного материала:   |   |             |
|  | 1  | Определители, их свойства. Способы вычисления определителей 2-го, 3-го порядка. Нахождение матрицы, обратной данной. Деление матриц | 2           |
|  | Практическая работа  |   |             |
|  | Практическая работа № 3 «Вычисление определителей 2.3 порядков»  |   | 2           |
| Тема 1.3 Решение систем линейных уравнений                 | Содержание учебного материала:   |   |             |
|  | 1  | Системы $m$ линейных уравнений с $n$ переменными, совместные и несовместные системы, определенные и неопределенные системы.         | 2           |
|  | 2  | Системы $n$ линейных уравнений с $n$ переменными. Матричный метод решения систем.   | 2           |
|  | 3  | Метод Крамера. Метод Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.  | 2           |
|  | Практическая работа  |   |             |
|  | Практическая работа № 4 «Решение систем линейных уравнений методом Крамера».   |   | 2           |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Практическая работа № 5 «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса».                               |   | 2 |
|   | Практическая работа № 6 «Решение систем линейных уравнений матричным способом».                           |   | 4 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> подготовка конспекта   |   | 2 |
| <b>Раздел 2</b>                                     | <b>Основы математического анализа. Пределы. Дифференциальные исчисления</b>                               |   |   |
| <b>Тема 2.1 Функции, пределы, непрерывность</b>     | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   |   |
|   | 1   | Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва, их квалификация. | 1 |
|   | <b>Практическая работа</b>  |   |   |
|   | Практическая работа № 7 «Нахождение пределов функций. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы» |   | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b><br>1. Подготовить доклад                                       |   | 2 |
|   | 2.Подготовить презентацию на тему: «Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа».         |   | 2 |
| <b>Тема 2.2 Основы дифференциального исчисления</b> | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   | 1 |
|   | 1   | Определение производной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков.                                      | 1 |
|   | 2   | Экстремумы функций. Выпуклые функции. Полное исследование функции. Решение практических задач.  | 2 |
|   | <b>Практическая работа</b>  |   |   |
|   | Практическое занятие № 8 «Вычисление производных функций».  |   | 2 |
|   | Практическое занятие № 9 «Исследование функции и построение графика»                                      |   | 2 |
|   | Практическое занятие № 10 «Применение производной к решению практических задач».                          |   | 4 |
| <b>Раздел 3</b>                                     | <b>Интегральное исчисление</b>  |   |   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Тема 3.1 Основы интегрального исчисления                | Содержание учебного материала:  |   |   |
|   | 1   | Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.   | 2 |
|   | Практическая работа   |   |   |
|   | Практическая работа № 11 «Нахождение неопределенных интегралов различными методами».  |   | 2 |
|   | Практическая работа № 12 «Вычисление определенных интегралов».  |   | 2 |
|   | Практическая работа № 13 «Геометрические приложения определенного интеграла».   |   | 2 |
|   | Практическая работа № 14 «Применение интегралов при вычислении площадей и объемов».   |   | 2 |
|   | Практическая работа № 15 «Применение интегралов при выводе формул для расчета центра тяжести»   |   | 2 |
|   | Самостоятельная работа обучающихся:<br>1. Сделать конспект на тему: «Свойства неопределенных интегралов. Табличные формулы вычисления неопределенных интегралов»<br>2. Сделать конспект на тему: «Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла» |   | 4 |
| Раздел 4.   | Основы теории вероятностей и математической статистики  |   |   |
| Тема 4.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей | Содержание учебного материала:  |   |   |
|   | 1   | Случайные события. Достоверные и невозможные события. Полная группа событий. Алгебраические операции над событиями. Вероятность события. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности события. Повторные независимые испытания, формула Бернулли. | 1 |
|   | Практическое занятие  |   |   |
|   | Практическое занятие № 16 «Решение задач с использованием формул комбинаторики, на определение вероятности события, формулу Бернулли»   |   | 2 |
|   | Практическое занятие № 17 «Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности»   |   | 2 |
| Тема 4.2 Основы математической статистики               | Содержание учебного материала:  |   |   |
|   | 2   | Предмет математической статистики. Выборки, выборочные распределения. Геометрическая интерпретация статистических распределений выборки. Эмпирическая функция распределения и ее график. Числовые характеристики выборки. Решение прикладных задач                        | 1 |
|   | Практическая работа   |   |   |
|   | Практическое занятие № 18 «Решение задач на формулу геометрического определения вероятности»  |   | 2 |
|   | Практическое занятие № 19 «Построение для заданной выборки ее графической диаграммы»  |   | 2 |
|   | Практическое занятие № 20 «Расчет по заданной выборке ее числовых характеристик»  |   | 2 |
|   | Самостоятельная работа обучающихся: подготовка конспекта  |   | 2 |
| Консультации  |   |   | 6 |



|   |           |
|---|-----------|
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | 12        |
| <b>Всего</b>                              | <b>96</b> |

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

### **3. УСЛОВИЯ 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.

Оснащенность учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, стенды, таблицы, учебно-методическая документация.

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

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

- Башмаков, М. И. Математика : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы начального и среднего профессионального образования. – 10-е изд., стер. – Москва : Академия, 2015. – 256 с. : ил. – (Профессиональное образование). – Рекомендовано Федеральным государственным учреждением "Федеральный институт развития образования". Башмаков М.И. Математика. Задачник: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. -5-е изд., стер. - М.: Издательский центр: «Академия», 2020. -416с. – ISBN 978-5-4468-2339-0. – Режим доступа: [http://mark.ugtu.net/files/marc/mobject\\_2508.pdf](http://mark.ugtu.net/files/marc/mobject_2508.pdf). – 25 экз.
- Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учебное пособие для учреждений сред. проф. образования / М.И.Башмаков. -5-е изд., стер. - М.: Издательский центр: «Академия», 2014. -208с. - Режим доступа: [http://mark.ugtu.net/files/marc/mobject\\_2510.pdf](http://mark.ugtu.net/files/marc/mobject_2510.pdf) - 25 экз.
- 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>
- 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>
- 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>
- Дадаян, А. А. Математика: учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012592-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214598>
- Игошин, В. И. Математическая логика: учебное пособие / В.И. Игошин. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015595-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043090>

- Кочетков, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-426-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245262>
- Шипова, Л. И. Математика: учебное пособие / Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014561-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1127760>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС КонсультантПлюс;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ

#### **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 текущего контроля успеваемости: практических работ, тестирования, самостоятельной работы и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен.

| <b>Результаты обучения</b>   | <b>Критерии оценки</b>   | <b>Методы оценки</b>                                       |
|--|--|--|
| Знать:<br>-значение математики в профессиональной деятельности;<br>-основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;<br>-основные понятия и методы основ линейной алгебры, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;<br>-основы интегрального и дифференциального исчисления. | - роль математики в профессиональной деятельности;<br>—основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;<br>—понятия числовой последовательности, числовой функции, их пределов, числового ряда и последовательности его частичных сумм, непрерывности функции в точке и на промежутке, случайного события и его вероятности;<br>—способы задания числовой последовательности, числовой функции, основные свойства последовательностей и функций;<br>—основные операции над множествами, формулу полной вероятности события, понятие математического ожидания дискретной случайной величины, его свойства, понятие дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины, основные понятия математической статистики, | Защита практических работ, самостоятельная работа, экзамен |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>основные способы графической интерпретации выборки, числовые характеристики выборки;</p> <p>– примеры применения формулы Бернулли для вычисления вероятности, операций над дискретными случайными величинами;</p> <p>-понятия производной и первообразной функции, неопределенного и определенного интегралов;</p> <p>– геометрический и механический смысл</p> |   |
| <p>Уметь:</p> <p>-решать основные прикладные задачи методами математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, теории рядов;</p> <p>-использовать методы линейной алгебры.</p> | <p>-правильно выбирать и применять методы линейной алгебры в различных профессиональных ситуациях;</p> <p>-правильно решать основные прикладные задачи методами математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, теории рядов</p>  | <p>Наблюдение за ходом выполнения практической работы.</p> <p>Оценка результатов выполнения практической работы</p> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» проводится в форме экзамена. Проводится он в форме контрольно-оценочных средств которые состоит из 6 вариантов, в каждом из которых 6 заданий.

Обучающиеся должны показать: четкое знание той или иной темы; умение реализовать свои знания на практике; уверенное владение основными умениями и компетенциями, предусмотренными программой.

Результаты контроля признаются положительными в случае, если обучающийся получил отметку не ниже удовлетворительной.

##### Образец заданий

1. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & -4 \\ -3 & -4 & -5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & -6 \\ -2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ .

Вычислите  $A+B$ .

2 балла

2. Вычислите определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & -4 & 5 \\ -2 & 7 & 1 \\ 4 & 5 & -1 \end{vmatrix}$  2 балла
3. Решите уравнение:  $4x^2 - 20x + 26 = 0$ . 2 балла
4. Вычислите:  $i^{72} + i^{91} - i^7$ . 1 балл
5. Вычислите:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10}$ . 2 балла
6. Найдите производную сложной функции:  $y = \arccos^3(4x)$ . 4 балла
- Найдите значение интеграла:  $\int \frac{x^2 dx}{x^3 + 1}$
7. Исследуйте ряд на сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n^5 - 2n^3 - 4}{8n^6 - 3n^4 + 2}$ . 4 балла
8. Найдите дисперсию случайной величины  $X$ , заданную законом распределения: 2 балла
- |   |      |      |      |
|---|------|------|------|
| X | 1    | 2    | 5    |
| P | 0,06 | 0,37 | 0,29 |
- 3 балла
9. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' = -4x^3 + 4x$  3 балла  
2, удовлетворяющее начальному условию  $y|_{x=-1}=6$ .

**Критерий оценивания работы:** 21-25 баллов – оценка «5»;  
16-20 баллов – оценка «4»;  
11-15 баллов – оценка «3»;  
0-10 баллов – оценка «2».