

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

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИ (СПО)

(подпись) Д.В. Полишвайко  
(И. О. Фамилия)

« 27 » мая 2024 г.

(подпись) Д. В. Полишвайко  
(И. О. Фамилия)

« 23 » окт 2025 г.

(подпись) \_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия) \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись) \_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия) \_\_\_\_\_

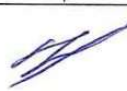

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 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> № <u>06</u>	<u>Е. В. Киреева</u>		Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от <u>19.05.25</u> № <u>06</u>	<u>Мравченя И. И.</u>		Протокол от <u>22.05.2025</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	
Протокол от № _____			Протокол от № _____		
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)



А. Н. Рябева

## **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.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС СПО, с учетом получаемой специальности/ профессии и примерной образовательной программы

#### **1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

#### **1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- значение математики в профессиональной деятельности;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы основ математического анализа и алгебры.

Уметь:

- решать прикладные профессиональные задачи с использованием элементов алгебры;
- решать прикладные профессиональные задачи с использованием дифференциального и интегрального исчисления.

Результатом освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции:

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 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 добывные 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.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математические методы решения прикладных профессиональных задач**

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

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная деятельность (всего)	98
Учебные занятия обучающегося (всего)	64
в том числе:	
лекции	20
лабораторные занятия	-
практические занятия	44
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	16
Консультация	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12
В том числе:	
Консультации к экзамену	4
Самостоятельная работа к экзамену	4
Проведение экзамена	4

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

для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
<b>1 семестр</b>		<b>*</b>
<b>Раздел 1. Алгебра</b>		
Тема 1.1 Степени, корни, логарифмы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	Понятие и основные свойства степени, корня, логарифмов.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>
	Практическое занятие № 1 Действия со степенями	2
	Практическое занятие № 2 Преобразование выражений, содержащих арифметический корень.	2
	Практическое занятие № 3 Преобразование логарифмических выражений	2
	Практическое занятие № 4 Применение свойств степени и логарифмирование при гидродинамическом исследовании скважины.	2
	Практическая работа № 1 Контрольная работа по разделу	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
<b>Раздел 2. Основы математического анализа</b>		
Тема 2.1 Предел функции	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>
	Понятие предела функции. Основные типы неопределенностей.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>
	Практическое занятие № 6 Вычисление пределов функций различными методами	2
Тема 2.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>
	Определение производной функции, геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие № 7 Вычисление табличных производных. Дифференциал	2
	Практическое занятие № 8 Вычисление производной сложной функции. Дифференциал	2
	Применение производной при исследовании функции	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>

	Практическое занятие № 9 Исследование функции при помощи производной.	2
	Практическое занятие №10 Дифференциальная зависимость при расчете изгиба.	2
	Практическое занятие № 11 Математический расчет двухопорной балки на изгиб	2
	Практическая работа № 2 Контрольная работа по пределам и производной	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Тема 2.3 Интегральное исчисление	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства. Методы интегрирования (замена переменной, по частям)	4
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие № 13 Вычисление неопределенных интегралов различными методами.	4
	Определение определенного интеграла, свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие № 14 Вычисление определенных интегралов различными методами.	4
	Приложения определенного интеграла.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>
	Практическое занятие № 15 Применение интегралов при вычислении площадей и объемов.	4
	Практическое занятие № 16 Применение интегралов при выводе формул для расчета центра тяжести.	2
	Практическая работа № 3 Контрольная работа по интегральному исчислению	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
<b>Раздел 3 Стереометрия</b>		
Тема 3.1 Тела вращения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>
	Определение цилиндра, конуса, сферы и шара. Площадь и объем поверхности тел вращения.	4
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие № 18 Вычисление площади поверхности тела вращения, объема тела вращения	2
	Практическое занятие № 19 Вычисление параметров цилиндра при расчете частей насосного оборудования	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Консультация		6
Промежуточная аттестация в форме экзамена		12
Всего		<b>98</b>

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

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Математические методы решения прикладных профессиональных задач

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

Требования к реализации дисциплины:

– учебный кабинет математики;

Оснащенность учебного кабинета (оборудование):

– 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 Университета 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>;

– 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>.

– Мужикова А. В. Предел функции : Практикум / Александра Владимировна Мужикова, Елена Владимировна Хабаева. – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2017. – 48 с. - Текст: электронный. - URL: [lib.ugtu.net/book/27927](http://lib.ugtu.net/book/27927)

– Габова М. Н. Производная функции одной переменной : практикум / М. Н. Габова, Е. А. Терентьева, А. А. Лютоево, М. Г. Рочева. – 2-е изд., стер. – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2022. – 159 с. - Текст: электронный. - URL: <http://lib.ugtu.net/book/42046/>

– Габова М. Н. Определенные интегралы : практикум / М. Н. Габова, М. Г. Рочева, Е. А. Терентьева. – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2022. – 86 с. - Текст: электронный. - URL: <http://lib.ugtu.net/book/42067/>

– Мужикова А. В. Неопределенные интегралы : практикум / А. В. Мужикова. – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2022. – 58 с. - Текст: электронный. - URL: <http://lib.ugtu.net/book/41465/>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*при наличии в ФГОС СПО*):

– СПС КонсультантПлюс;

– 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 в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации является экзамен.

### Формы и виды текущего контроля успеваемости

- оценивание работы при решении задач на практических занятиях;
- оценивание решения задач у доски;
- оценивание практических работ «Контрольная работа по разделу» в виде индивидуального задания.

### Методы (формы) проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен выполняется в виде письменной экзаменационной работы (экзаменационный билет).

#### 4.2. Результаты освоения дисциплины

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Знания, умения	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1. Осуществлять контроль и соблюдение основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-характеристики притока из пласта;</li> <li>-способы расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять отклонения от технологического режима работы оборудования для добычи углеводородного сырья;</li> <li>-осуществлять регулирование и мониторинг технологических параметров работы</li> </ul>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об способах расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах. Имеет в целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения определять отклонения от технологического режима работы оборудования для добычи углеводородного сырья, осуществлять регулирование и</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>

	оборудования для добычи углеводородного сырья.	мониторинг технологических параметров работы оборудования для добычи углеводородного сырья	
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Имеет сформированные систематические представления об способах расчета характеристик притока по результатам исследования скважины на различных режимах. Обладает сформированными умениями определять отклонения от технологического режима работы оборудования для добычи углеводородного сырья, осуществлять регулирование и мониторинг технологических параметров работы оборудования для добычи углеводородного сырья</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>
ПК 1.4. Оценивать добывные возможности скважин	<p><i>Знать:</i></p> <p>-порядок расчета показателей работы добывающей скважины с помощью программных продуктов;</p>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об расчете показателей работы добывающей скважины с помощью</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант</p>

	<p>-порядок измерения коэффициента продуктивности добывающей скважины. <i>Уметь:</i> -рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину по результатам исследования скважины на различных режимах; -оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте.</p>	<p>программных продуктов, в том числе пробелы в порядке измерения коэффициента продуктивности добывающей скважины. Имеет в целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения рассчитывать характеристики притока из пласта в скважину по результатам исследования скважины на различных режимах, оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте.</p>	<p>контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i> Имеет сформированные систематические представления об расчете показателей работы добывающей скважины с помощью программных продуктов, в том числе в порядке измерения коэффициента продуктивности добывающей скважины. Обладает сформированными умениями рассчитывать</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>

		характеристики притока из пласта в скважину по результатам исследования скважины на различных режимах, оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте.	
ПК 2.2. Осуществлять контроль и диагностику технического состояния и параметров работы скважин	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-геофизические методы контроля технического состояния скважины;</li> <li>-проблемы в скважине: повреждение пласта, отложения парафинов, эмульгирование нефти в воде и коррозия;</li> <li>-физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов;</li> <li>-назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья;</li> <li>-порядок запуска и остановки скважин;</li> <li>-структура, взаимодействие средств автоматизированн</li> </ul>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об контроле и диагностике технического состояния и параметров работы скважины</p> <p>Имеет в целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационног о билета. Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационног о билета.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Имеет сформированные систематические представления об контроле и диагностике технического состояния и</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы,</p>

	<p>ой системы управления технологическим процессом, телемеханики, систем автоматического управления оборудования по добыче углеводородного сырья, способы управление ими;</p> <p>-механизмы и условия образования коррозии;</p> <p>-методы и порядок устранения и предотвращения коррозии;</p> <p>-методы и порядок устранения (предотвращения) выноса песка;</p> <p>-элементы конструкции скважины, отвечающие за устойчивость ствола скважины;</p> <p>-назначение, устройство и принцип действия оборудования по добыче углеводородного сырья;</p> <p>-основы автоматики и телемеханики;</p> <p>-устройство и правила использования систем</p>	<p>параметров работы скважины. Обладает сформированными умениями читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения.</p>	<p>письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>
--	--	---	---

	<p>автоматики и телемеханики;</p> <p>-условные обозначения, применяемые на технологических схемах;</p> <p>-проблемы в скважине:</p> <p>повреждение пласта, отложения парафинов, эмульгирование нефти в воде, коррозия;</p> <p>- структуру, взаимодействие средств автоматизированной системы управления технологическим процессом, телемеханики, систем автоматического управления оборудования по добыче углеводородного сырья, способы управление ими.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-готовить скважину к эксплуатации;</p> <p>-читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения;</p> <p>-обслуживать замерные установки;</p> <p>-определять условия выноса</p>		
--	--	--	--

	<p>песка вследствие снижения пластового давления;</p> <p>-определять методы устранения (предотвращения) выноса песка;</p> <p>-контролировать работу средств автоматики и телемеханики</p>		
<p>ПК 3.2. Обеспечивать и контролировать проведение работ по текущему (подземному) и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>-механизмы и условия образования коррозии;</p> <p>-методы и порядок устранения и предотвращения коррозии;</p> <p>-методы и порядок устранения (предотвращения) выноса песка;</p> <p>-элементы конструкции скважины, отвечающие за устойчивость ствола скважины;</p> <p>-требования к установкам для ремонта скважин, к элементам оборудования противовыбросовой защиты и к устройствам для работы с трубными изделиями;</p> <p>-осложнения при проведении</p>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об методах, требованиях, порядке проведения работ по текущему и капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин.</p> <p>Имеет в целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения определять методы, оценивать эффективность проведения работ по ремонту нефтяных и газовых скважин.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Имеет сформированные систематические представления об методах, требованиях, порядке проведения работ по текущему и капитальному</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный</p>



	<p>операций интенсификации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конфигурация ствола скважин;</li> <li>-порядок монтажа устьевого оборудования и фонтанной арматуры скважин;</li> <li>-технология очистки эксплуатационной колонны и труб от отложений парафина, смол, солей и других отложений механическим скребком и гидроскребком;</li> <li>-порядок проведения обработки скважин химическими веществами;</li> <li>-способы определения по оттиску печати состояния колонны и аварийного глубинного насосного оборудования;</li> <li>-приемы ловильных работ и устройство соответствующего инструмента и приспособлений;</li> <li>-правила компоновки и эксплуатации ловильного инструмента;</li> </ul>	<p>ремонт нефтяных и газовых скважин. Обладает сформированными умениями определять методы, оценивать эффективность проведения работ по ремонту нефтяных и газовых скважин.</p>	<p>экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>
--	--	--	--

	<p>-технология ведения ловильных работ в скважине;</p> <p>-правила ведения ремонтных работ в скважине.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-определять методы устранения (предотвращения) образования коррозии скважинного оборудования;</p> <p>-оценивать эффективность применения химических реагентов, антикоррозионных покрытий и электрохимической защиты;</p> <p>-определять методы устранения (предотвращения) выноса песка;</p> <p>-осуществлять очистку эксплуатационной колонны и труб от отложений парафина, смол, солей и других отложений механическим скребком и гидроскребком</p>		
<p>ПК 4.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>-основы термодинамики;</p> <p>-основы электротехники;</p> <p>-основы материаловедения ;</p>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об технологических расчетах по выбору</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк</p>

	<p>-основы технической диагностики;</p> <p>-основы теоретической механики;</p> <p>-методы расчета по выбору оборудования и установлению оптимальных режимов его работы.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;</p> <p>-выполнять гидравлические расчеты трубопроводов;</p> <p>-подбирать комплекты машин, механизмов, другого оборудования и инструмента, применяемого при добыче, сборе и транспорте нефти и газа, обслуживании и ремонте скважин;</p> <p>-выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.</p>	<p>наземного и скважинного оборудования.</p> <p>Имеет в целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения производить технологические расчеты, выполнять гидравлические расчеты по выбору оборудования.</p>	<p>задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета.</p> <p>Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Имеет сформированные систематические представления об технологических расчетах по выбору наземного и скважинного оборудования.</p> <p>Обладает сформированными умениями производить технологические расчеты, выполнять гидравлические расчеты по выбору оборудования.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная.</p> <p>Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета.</p> <p>Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>

Результаты (освоенные общие компетенции)	Знания, умения	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-значение математики в профессиональной деятельности;</li> <li>-основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</li> <li>-основные понятия и методы математического анализа и алгебры</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-решать основные прикладные задачи методами математического анализа и алгебры;</li> <li>-самостоятельно математически корректно ставить задачи и проводить строгие математические рассуждения в области разработки нефтяных и газовых месторождений;</li> <li>-проводить необходимые расчеты в области разработки нефтяных и газовых месторождений.</li> </ul>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях математического анализа и алгебры, методах решения прикладных задач в области разработки нефтяных и газовых месторождений.</p> <p>Имеет в целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения математически корректно ставить задачи и проводить строгие математические рассуждения, проводить необходимые расчеты в области разработки нефтяных и газовых месторождений.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета.</p> <p>Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Имеет сформированные систематические представления об основных понятиях математической теории, о методах решения прикладных задач в области разработки нефтяных и газовых месторождений.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант</p>

		<p>Обладает сформированными умениями самостоятельно математически корректно ставить задачи и проводить строгие математические рассуждения; проводить необходимые расчеты в области разработки нефтяных и газовых месторождений.</p>	<p>экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>
--	--	---	---

<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знать:</i>          -номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;          -приемы структурирования информации;          -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;          -порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.  <i>Уметь:</i>          - определять задачи для поиска информации;          -определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска;</p>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i>          Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных методах, сбора, анализа и обобщения информации, о специфике системного подхода, основах информационно-коммуникационных технологий в области разработки нефтяных и газовых месторождений. В целом успешно, но не систематически умеет осуществлять анализ, синтез материала, поиск и критическую оценку информации. В целом успешно, но с отдельными пробелами, применяет умения обработки информации, анализа, обобщения и систематизации данных при решении прикладных задач; проведения и представления результатов решения задачи с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>
---	---	--	---

	<p>-структурировать получаемую информацию;</p> <p>-выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p>	<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Имеет сформированные систематические знания основных методов, принципов сбора, анализа и обобщения информации, о специфике системного подхода для решения поставленных задач, теоретических основ математических методов, применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Сформировано умение приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; поиска и критической оценки информации по проблемам, относящимся к профессиональной области.</p> <p>Успешно и систематически применяет базовые математические знания, методы обработки информации, анализа, обобщения и систематизации данных при решении прикладных задач, навыки проведения и представления результатов решения задачи с применением</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная.</p> <p>Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета.</p> <p>Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>
--	--	---	---

		информационно-коммуникационных технологий.	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-психологические основы деятельности коллектива,</li> <li>- психологические особенности личности;</li> <li>-основы проектной деятельности.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i></p> <p>Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в готовности брать на себя ответственность за работу членов команды, за выстраивание и поддержание деловых отношений с членами команды и руководством. В целом успешно, но не систематически понимает эмоции членов команды и своих, конструктивное поведение в конфликтной ситуации.</p>	<p>Формы контроля и оценки: групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: постановка проблемной задачи. Решение проблемной задачи на 60 % и оценка взаимодействия с другими одноклассниками и учителем.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i></p> <p>Готов брать на себя ответственность за работу членов команды, умеет выстраивать и поддерживать деловые отношения с членами команды и руководством. Сформированы умения понимать эмоции членов команды и своих, конструктивное поведение в</p>	<p>Формы контроля и оценки: групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: постановка проблемной задачи. Решение проблемной задачи на 100 % и оценка взаимодействия с другими одноклассниками и учителем.</p>



		конфликтной ситуации	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p><i>Знать:</i> - особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p> <p><i>Уметь:</i> -грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.</p>	<p><i>Пороговый уровень (обязательный)</i> Имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях норм публичной речи на государственном языке, в умении создавать продукт письменной коммуникации определенной структуры на нём, в обладании умениями самостоятельного выбора стиля и осуществления письменной коммуникации в зависимости от цели, содержания и адресата.</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 60%, решение 6 заданий из экзаменационного билета.</p>
		<p><i>Повышенный уровень (по отношению к пороговому уровню)</i> Сформированы знания о вербальных и невербальных способах коммуникации на государственном языке с учётом особенностей и различий социального и культурного контекста, а также умения самостоятельного выбора стиля и осуществления устной коммуникации на государственном языке в зависимости от его цели и целевой аудитории с учётом</p>	<p>Формы контроля и оценки: фронтальная, групповая, индивидуальная. Методы контроля и оценки: практические работы, банк задач по разделам, вариант контрольной работы, письменный экзамен, вариант экзаменационного билета. Выполнение практических работ на 100%, решение всех заданий из экзаменационного билета.</p>

		особенностей различий социального культурного контекста	и  и	
--	--	---	------------	--

#### 4.3. Оценочные и методические материалы

### Образцы практических работ и экзаменационного билета, банк задач для подготовки к экзамену

#### Вариант №0 Практической работы №1 «Контрольная работа по разделу»

##### 1. Упростить

$$\left( \frac{1}{t^2 + 3t + 2} + \frac{1}{t^2 + 4t + 3} + \frac{1}{t^2 + 5t + 6} \right)^2 \frac{(t-3)^2 + 12t}{2} \quad (1 \text{ балл})$$

##### 2. Вычислить

$$\sqrt{25^{\frac{1}{\log_6 5}} + 49^{\frac{1}{\log_8 7}}} \quad (1 \text{ балл})$$

3. Определить дебит гидродинамически совершенной нефтяной скважины. Известны значения толщины 11 метров и проницаемости  $0,5 \text{ мкм}^2$  продуктивного пласта. К забою добывающей скважины движется нефть вязкостью  $6,25 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ . Расстояние между забоями добывающих скважин составляет 1800 метров, текущее пластовое давление равняется 21 МПа. Эксплуатироваться скважина будет с давлением на забое, равным 7 МПа. Радиус скважины по долоту – 10 см. (1 балл)

4. Определить значение массового дебита скважины, зная объёмный (задание 3), если известно, что к забою скважины движется нефть плотностью  $0,867 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . (1 балл)

5. Определить коэффициенты продуктивности  $\left( \frac{\text{м}^3}{\text{с} \cdot \text{Па}} \right)$  и проницаемости  $(\text{мкм}^2)$  пласта по данным исследования скважины при установившихся режимах: радиус питания 350 метров, радиус скважины 10 см, эффективная нефтенасыщенная толщина пласта 10 метром, динамическая вязкость нефти  $1,5 \text{ мПа} \cdot \text{с}$ , объём продукции добываемой из скважины  $50 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}$ , при  $\Delta P = 3,2 \text{ МПа}$ . (1 балл)

#### Вариант №0 Практической работы №2 «Контрольная работа по пределам и производной»

##### 1. Вычислить:

а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + x + 1}{x - 1}$  (1 балл);

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4}$  (1 балл);

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{15x^3 - 2x^2 + 1}{5x^3 - x^2 + 2}$  (1 балл);

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$  (1 балл).

2. Вывести из определения производной:  $(\sqrt{3+2x})'$  (1 балл)

3. Найти  $y'(x)$ :

а)  $y = 2x^5 + 3\ln x + \cos x - 4^x$  (1 балл);

б)  $y = 3^x \cdot \arcsin(2x)$  (1 балл);

в)  $y = \ln^2(3x)$  (1 балл)

г)  $y = \frac{1}{3} \ln \frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x}}$  (2 балла).

**Вариант №0 Практической работы №3 «Контрольная работа по интегральному исчислению»**

1. Найти:  $\int (x^2 + \frac{1}{\sqrt{x}} + e^{-3x} - \cos \frac{x}{2}) dx$  (1 балл);

2. Найти:  $\int \frac{x^3}{2x^4 + 1} dx$  (1 балл);

3. Найти:  $\int \left( \frac{\operatorname{arctg} 3x}{1+9x^2} \right) dx$  (1 балл);

4. Вычислить  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos 3x dx$  (1 балл);

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^3$ ,  $y = -9x$  (1 балл);

6. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры вокруг оси  $Ox$ , ограниченной графиками функций:  $y = x^2$ ,  $x + y = 2$ ,  $x = 0$  ( $x \leq 0$ ) (1 балла).

**Банк задач для подготовке к экзамену  
РАЗДЕЛ 1. Степени и логарифмы**

1. Вычислить

$$1. \left( 2^{\frac{5}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} - 3^{\frac{5}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{3}} \right) \cdot \sqrt[3]{6};$$

$$2. \frac{\sqrt[12]{2} \cdot \sqrt[4]{2}}{\sqrt[3]{2}};$$

$$3. \left( \frac{1}{16} \right)^{-0,75} - (0,027)^{\frac{4}{3}} - \left( 1 \frac{61}{64} \right)^{-\frac{2}{3}};$$

$$4. \left( \frac{3^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{3}} \right)^4.$$

2. Вычислить

$$1. \left( 3^{\log_3 \sqrt[5]{8}} \right)^5;$$

$$2. \log_2 3 \cdot \log_3 5 \cdot \log_5 8;$$

$$3. (2 \log_{25} 1,6 - \log_5 8 + 3) \cdot 6^{2 \log_6 3}$$

$$4. 13 \log_{9 \sqrt{3}} (27 \sqrt[5]{3}).$$

## РАЗДЕЛ 2. Теория пределов

1. Вычислить

$$1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^4 - x^3 + x}{x^3 + 2x^2 - 2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-2x^2 + 7x^4 - 2}{x^2 - 5}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 + 7x^3 - 2x^4}{x^4 + 5}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{1 - \cos 6x}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{3x \ln(1 + 4x)}.$$

### РАЗДЕЛ 3. Дифференцирование функции одной переменной

1. Найти производную функции:

$$1. \quad y = 4 - 5 \sin x + \frac{1}{2} e^x + x^6;$$

$$2. \quad y = 5e^{5x} + 5x^{-8} + \operatorname{tg}(8x + 1);$$

$$3. \quad y = 3^{2x} \cdot (\sin 2x - \cos 2x);$$

$$4. \quad y = \frac{2 + 3x^2}{1 - x};$$

$$5. \quad y = \ln \left( \operatorname{tg}^3 \frac{x}{6} \right);$$

$$6. \quad y = \sin^6 10x + \cos^6 10x.$$

### РАЗДЕЛ 4. Неопределенный и определенный интеграл

1. Найти неопределенный интеграл:

$$1. \quad \int \left( x^2 + \frac{1}{\sqrt{x}} + e^{-3x} - \cos \frac{x}{2} \right) dx;$$

$$2. \quad \int \left( \frac{1}{x^2 - 25} + \frac{1}{\sqrt{x^2 + 5}} \right) dx;$$

$$3. \quad \int \frac{x^3}{2x^4 + 1} dx;$$

$$4. \quad \int x \cdot \cos 3x \, dx;$$

$$5. \quad \int \frac{\cos x}{\sin^4 x} dx;$$

$$6. \quad \int (2x - 7) \cdot \sin 4x \, dx;$$

$$7. \quad \int_1^8 \left( \sqrt[3]{x} - \frac{7}{x^7} - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} + 3 \right) dx;$$

$$8. \quad \int_1^2 \frac{x^3 + 3x + 5}{x} dx;$$

$$9. \quad \int_1^{\sqrt{3}} \frac{16x \, dx}{(x^2 + 1)^5};$$

$$10. \quad \int_0^1 6x \cdot \ln(x) \, dx.$$

2. Вычислить площадь фигур, ограниченных линиями:

1.  $y = x^2$ ,  $y = 3x$ .

2.  $xy = 4$ ,  $x = 2$ ,  $x = 4$ ,  $y = 0$ .

3.  $y = 9 - x^2$ ,  $y = 0$ .

4.  $y = x^3$ ,  $y = 8$ .

5.  $y = x^3$ ,  $y = 2x$ ,  $y = x$

### Образец экзаменационного билета №00

- Вычислить: а)  $\left( \frac{2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{2}} \right)^2$ ; б)  $\log_{\frac{1}{2}} 16 \cdot \log_5 \frac{\sqrt{5}}{25} : 3^{\log_3 2}$ .
- Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - x^2 + 2}{x^3 - x + 1}$ .
- Найдите производную функции: а)  $y = 5 \log_3 x - 3x^2 \cdot \arcsin 2x$ ;  
б)  $y = \sqrt{x^2 + 4} \cdot \ln(\sin x)$ .
- Вычислить интеграл: а)  $\int \left( \frac{2}{1+x^2} - \cos 6x + e^{-10x} \right) dx$ ; б)  $\int_{-1}^0 x^2 9^{x^3+1} dx$ .
- Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2 - x$ ,  $y = 3x$
- Определить дебит гидродинамически совершенной нефтяной скважины. Известны значения толщины 5,5 метров и проницаемости 0,6 мкм<sup>2</sup> продуктивного пласта. К забою добывающей скважины движется нефть вязкостью 7,25 мПа·с. Расстояние между забоями добывающих скважин составляет 900 метров, текущее пластовое давление равняется 22 Мпа. Эксплуатироваться скважина будет с давлением на забое, равным 8 Мпа. Радиус скважины по долоту – 10 см.

### Критерии оценивания ответов на вопросы (задания) к зачету, дифференцированному зачету, экзамену

1. Оценивание практических работ:

Практические работы проводятся на аудиторных занятиях.

Практическая работа №1

<60% ответов – практическая работа не сдана (0 до 2 баллов);

≥60% ответов – практическая работа сдана (3 до 5 баллов);

Практическая работа №2

<60% ответов – практическая работа не сдана (0 до 5 баллов);

≥60% ответов – практическая работа сдана (6 до 10 баллов);

### Практическая работа №3

<60% ответов – практическая работа не сдана (0 до 3 баллов);

≥60% ответов – практическая работа сдана (4 до 6 баллов).

2. Оценивание решения проблемной задачи:

Оценивается преподавателем работа в команде и выполнение этапов решения.

3. Оценивание экзамена:

Экзаменационный билет выполняется письменно в течении одной пары.

Экзамен не сдан, если решено от 1 до 5 заданий.

Экзамен сдан на пороговый уровень – решено 6-8 заданий.

Экзамен сдан на повышенный уровень – решено 9-10 заданий.