

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
доктор технических наук, доцент
И.Г. Гайрабеков
« 02 » 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Скважинная добыча нефти и газа»

Направление подготовки:

21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Профиль подготовки

«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель – исследователь.

Грозный 2020

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Скважинная добыча нефти и газа» - формирование у аспирантов комплексного представления об приобретении базовых знаний и развитие твердых навыков в различных сложных явлениях и процессах скважинной добычи нефти, исходя из гидродинамического единства различных элементов добывающей системы.

Задачи дисциплины: оборудование скважин и их конструкции, производительность нефтяных и газовых скважин и их исследование, фонтанная эксплуатация нефтяных скважин, газлифтная эксплуатация нефтяных скважин, эксплуатация скважин штанговыми глубинными насосами, эксплуатация скважин бесштанговыми погружными насосами, совместно-раздельная эксплуатация одной скважиной нескольких пластов, эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин, методы увеличения производительности скважин, борьба с осложнениями при эксплуатации нефтяных и газовых скважин.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Скважинная добыча нефти и газа» относится к вариативной части цикла дисциплин аспирантуры и содержательно связана с изучаемыми дисциплинами направления подготовки 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

Изучение дисциплины «Скважинная добыча нефти и газа» основывается на знаниях, умениях и компетенциях, полученных аспирантами при изучении курсов: «Физика пласта», «Физика нефтяного и газового пласта», «Подземная гидромеханика», «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», «Гидравлика», «Физика», «Химия» в специалитете или магистратуре высшего профессионального образования.

В свою очередь, данная дисциплина, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для педагогической практики при подготовке по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими компетенциями:

универсальными

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

общепрофессиональными

– способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-1);

профессиональными

– способностью проектировать, осуществлять мониторинг и управление процессов разработки месторождений углеводородов, эксплуатации подземных хранилищ газа, создаваемых в истощенных месторождениях и водонасыщенных пластах с целью

рационального недропользования, включающего ресурсосберегающие, экологически безопасные и рентабельные геотехнологии освоения недр и комплексного использования пластовой энергии и компонентов осваиваемых минеральных ресурсов (ПК-1);

– способностью и готовностью использовать современные технологии и технические средства добычи и подготовки скважинной продукции, диагностику оборудования и промысловых сооружений, обеспечивающих добычу, сбор и промысловую подготовку нефти и газа к транспорту (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные методологические основы научного познания, методы теоретических и экспериментальных исследований в различных областях, общие вопросы моделирования в научных исследованиях;

– способы и методы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем, связанных с разработкой и эксплуатацией нефтяных и газовых месторождений;

– промыслово-геологическое (горно-геологическое) строение залежей и месторождений углеводородов и подземных хранилищ газа, пластовых резервуаров и свойства насыщающих их флюидов с целью разработки научных основ геолого-информационного обеспечения ввода в промышленную эксплуатацию месторождений углеводородов и подземных хранилищ газа;

– геолого-физические и физико-химические процессы, протекающие в пластовых резервуарах и окружающей геологической среде при извлечении из недр нефти и газа известными и создаваемыми вновь технологиями, и техническими средствами;

Уметь:

– проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты, использовать современное исследовательское оборудование и приборы, лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных;

– выявлять способы и методы, направленные на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем, связанных с разработкой и эксплуатацией нефтяных и газовых месторождений;

– проектировать, осуществлять мониторинг и управление процессов разработки месторождений углеводородов, эксплуатации подземных хранилищ газа, создаваемых в истощенных месторождениях и водонасыщенных пластах с целью рационального недропользования;

– применять технологии и технические средства добычи и подготовки скважинной продукции, диагностики оборудования и промысловых сооружений, обеспечивающих добычу, сбор и промысловую подготовку нефти и газа к транспорту, разрабатывать научные основы ресурсосбережения и комплексного использования пластовой энергии и компонентов осваиваемых минеральных ресурсов;

Владеть:

– культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

– научно обоснованными методами повышения эффективности технологии эксплуатации нефтяных и газовых месторождений; методикой планирования и проведения, обработки и анализа результатов экспериментов;

– научными аспектами и средствами обеспечения системного комплексного (мультидисциплинарного) проектирования и мониторинга процессов разработки месторождений углеводородов, эксплуатации подземных хранилищ газа, создаваемых в истощенных месторождениях и водонасыщенных пластах с целью рационального недропользования;

– научными основами компьютерных технологий проектирования, исследования, эксплуатации, контроля и управления природно-техногенными системами, формируемыми для извлечения углеводородов из недр или их хранения в недрах с целью эффективного использования методов и средств информационных технологий.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	
		ОФО 3 сем.	ЗФО 3 сем.
Контактная работа (всего)		30/0,83	20/0,27
В том числе:			
Лекции		10/0,27	10/0,11
Практические занятия		20/0,55	10/0,16
Самостоятельная работа		42/1,16	52/1,72
В том числе:			
Доклады		10/0,27	10/0,27
<i>И(или) другие виды самостоятельной работы</i>			
Подготовка к практическим занятиям		16/0,44	20/0,55
Подготовка к зачету		16/0,44	22/0,61
Вид отчетности		зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	72/2	72/2
	Всего в з.ед.		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий ОФО

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий ОФО	Часы лабораторных занятий ОФО	Часы лекционных занятий ЗФО	Часы лабораторных занятий ЗФО
1	<i>Введение</i>	2	2	2	2
2	<i>Конструкции, подземное и устьевое оборудование скважин</i>				
3	<i>Основные способы и принципы эксплуатации нефтегазовых скважин</i>		2		

4	<i>Основные способы интенсификации притоков нефти и повышения продуктивности скважин</i>		2		
5	<i>Техника и технология обработок добывающих и нагнетательных скважин соляно-кислотными растворами</i>	2	2	2	2
6	<i>Техника и технология обработок добывающих и нагнетательных скважин глино-кислотными растворами</i>		2		
7	<i>Технология обработок добывающих скважин нефтекислотными эмульсиями и органическими кислотами в условиях высоких (до 170 °С) пластовых температур</i>	2	2	2	2
8	<i>Техника и технология гидравлического разрыва пласта</i>		2		
9	<i>Технология поинтервальных обработок скважин в условиях неоднородных трещинно-поровых пластов</i>	2	2	2	2
10	<i>Основные осложнения при эксплуатации добывающих скважин и мероприятия по их предотвращению</i>	2	4	2	2
ИТОГО		10	20	10	10

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	Тема №1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2	Конструкции, подземное и устьевое оборудование скважин	Тема №2. Назначение скважин и их конструкции. Тема №3. Оборудование забоя скважин. Тема №4. Оборудование устья скважин. Тема №5. Пакера и забойные отсекатели.
3	Основные способы и принципы эксплуатации нефтегазовых скважин	Тема №7. Фонтанный, газлифтный и механизированный (ШГН, УЭЦН) способы.
4	Основные способы интенсификации притоков нефти и повышения продуктивности скважин	Тема №8. Физико-химические основы применения технологических, реагентных и механических методов интенсификации притоков.
5	Техника и технология обработок добывающих и нагнетательных скважин соляно-кислотными растворами	Тема №9. Выбор объекта обработки (карбонатный пласт), проектирование и проведение процесса. Тема №10. Расчет соляно-кислотной обработки.

6	Техника и технология обработок добывающих и нагнетательных скважин глино-кислотными растворами	Тема №11. Выбор объекта обработки (терригенный пласт), проектирование и проведение процесса. Тема №12. Расчет глино-кислотной обработки.
7	Технология обработок добывающих скважин нефтекислотными эмульсиями и органическими кислотами в условиях высоких (до 170 °С) пластовых температур	Тема №13. Обоснование эффективного состава нефтекислотной эмульсии, определение стабилизаторов, проектирование процесса. Тема №14. Расчет нефтекислотной обработки скважин.
8	Техника и технология гидравлического разрыва пласта	Тема №15. Применяемые реагенты и расчет ГРП
9	Технология поинтервальных обработок скважин в условиях неоднородных трещинно-порowych пластов	Тема №16. Отклоняющие агенты, их свойства и физико-химические основы применения временно изолирующих материалов.
10	Основные осложнения при эксплуатации добывающих скважин и мероприятия по их предотвращению	Тема №17. Обводнение скважин, коррозионное разрушение оборудования, отложения минеральных и органических солей.

5.3. Практические занятия

Таблица 4

№№	№ раздела дисциплины	Наименование тем, разделов, их содержание
1	Тема №10	Задание №1. Расчет соляно-кислотной обработки карбонатного пласта, выбор рабочих составов и проектирование процесса.
2	Тема №12	Задание №2. Расчет глино-кислотной обработки терригенного пласта, выбор рабочих составов и проектирование процесса.
3	Тема №14	Задание №3. Расчет нефтекислотной обработки и подбор реагентов в зависимости от литологической характеристики пласта.
4	Тема №15	Задание №4. Расчет гидроразрыва пласта в зависимости от глубины скважины и прочностных характеристик коллектора.
5	Тема №17	Задание №5. Выбор реагентов и проектирование процесса обработок скважин ароматическими растворителями для удаления и предотвращения отложений АСПО

6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа аспиранта предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического материала курса и развитие практических навыков и умений дисциплины и направлена на углубленное изучение данного курса и дополнительных разделов дисциплины.

Примерная тематика докладов

1. Методы воздействия на призабойную зону с целью повышения продуктивности скважин, их сущность и принципы классификации.
2. Условия применения и схемы законтурного и внутриконтурного заводнения при поддержании пластового давления.
3. Параметры пласта и скважины, определяемые по результатам гидродинамических исследований скважин.
4. Конструкции забоя скважин, их классификация. Достоинства и недостатки перфорированного забоя.
5. Баланс энергии в добывающей скважине и факторы, определяющие выбор способа эксплуатации нефтяной скважины.
6. Основные составляющие полного градиента давления в уравнении движения газожидкостной смеси в вертикальных трубах. Истинная и расходная концентрация газа.
7. Давления по стволу работающей и простаивающей нефтяной скважины.
8. Пуск газлифтной скважины в эксплуатацию и расчет пускового давления.
9. Факторы, влияющие на коэффициент подачи установки штангового скважинного насоса.
10. Теоретическая и характерные фактические динамограммы работы установки штангового скважинного насоса.
11. Регулирование технологического режима работы нефтяных скважин в зависимости от способа эксплуатации.
12. Причины снижения проницаемости породы в призабойной зоне при первичном и вторичном вскрытии продуктивного пласта и эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин.
13. Методы воздействия на пласт с целью повышения коэффициента нефтегазоотдачи, принципы их классификации.
14. Виды гидродинамического несовершенства скважин, методики определения коэффициента гидродинамического совершенства.
15. Физическая сущность, особенности и основные закономерности движения газожидкостной смеси в вертикальных трубах.
16. Технология проведения исследования и методики обработки результатов исследования скважин на установившихся режимах работы.
17. Технология проведения исследования и методики обработки результатов исследования скважин на неустановившихся режимах работы.
18. Методики подбора электроцентробежного насоса для нефтяной скважины.
19. Механизм образования и отложения АСПО на поверхности оборудования и методы борьбы с парафином.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

1. Нефть и газ [Электронный ресурс]: М.: Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>.
2. Ибрагимов Н.Г., Крупин С.В. / Коллоидно-химические основы возникновения и удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений при разработке нефтяных

месторождений / Учебное пособие / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 133 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63708.html> — ЭБС «IPRbooks».

3. Васильев Г.Г. [и др.] / Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности / Том 1 / Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 608 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51840.html> — ЭБС «IPRbooks».

4. Васильев Г.Г. [и др.] / Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности. Том 2. Справочник мастера по эксплуатации оборудования газовых объектов / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 607 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51841.html> — ЭБС «IPRbooks».

7. Оценочные средства

В качестве оценочных средств используются средства текущего контроля – практические работы и вопросы, по темам разделов дисциплины, выносимые на зачет.

Образец задания практической работы

Задание №1. Расчет соляно-кислотной обработки карбонатного пласта, выбор рабочих составов и проектирование процесса.

1. Назначение соляно-кислотных обработок ПЗП.
2. Физико-химические основы использования HCl для обработок пласта.
3. Термобарические области эффективного применения соляной кислоты.
4. Используемые реагенты для приготовления соляно-кислотного раствора и расчет обработки карбонатного пласта.
5. Технологические схемы проектирования соляно-кислотной обработки.
6. Технологическая эффективность первичных и повторных соляно-кислотных обработок.

Вопросы выносимые на зачет

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Назначение скважин и их конструкции.
3. Оборудование забоя скважин.
4. Оборудование устья скважин.
5. Пакера и забойные отсекатели.
6. Фонтанный, газлифтный и механизированный (ШГН, УЭЦН) способы
7. Физико-химические основы применения технологических, реагентных и механических методов интенсификации притоков.
8. Выбор объекта обработки (карбонатный пласт), проектирование и проведение процесса.
9. Расчет соляно-кислотной обработки.
10. Выбор объекта обработки (терригенный пласт), проектирование и проведение процесса.
11. Расчет глино-кислотной обработки.

12. Обоснование эффективного состава нефтекислотной эмульсии, определение стабилизаторов, проектирование процесса.
13. Расчет нефтекислотной обработки скважин.
14. Применяемые реагенты и расчет ГРП
15. Отклоняющие агенты, их свойства и физико-химические основы применения временно изолирующих материалов.
16. Обводнение скважин, коррозионное разрушение оборудования, отложения минеральных и органических солей.

Образец билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова**

Институт Нефти и Газа

Дисциплина: «Скважинная добыча нефти и газа»

Направление: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Профиль: «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Семестр 3

БИЛЕТ № 1

1. Пакера и забойные отсекатели.
2. Выбор объекта обработки (карбонатный пласт), проектирование и проведение процесса.
3. Отклоняющие агенты, их свойства и физико-химические основы применения временно изолирующих материалов.

УТВЕРЖДЕНО

зав. кафедрой на заседании кафедры

протокол № ____ от _____ /А.Ш. Халадов/

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

- 1 Бабаян Э.В. / Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление / Учебное пособие / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные — М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 252 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78268.html> — ЭБС «IPRbooks».
- 2 Квеско Б.Б. / Методы и технологии поддержания пластового давления / учебное пособие / [Электронный ресурс]: М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0214-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902149.html>
- 3 Арбузов В.Н., Курганова Е.В. / Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях / Практикум / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные

— Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 68 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html> — ЭБС «IPRbooks».

4 Сизов В.Ф., Коновалова Л.Н. / Эксплуатация нефтяных скважин / Учебное пособие / Курс лекций / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 135 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63159.htm> — ЭБС «IPRbooks».

5 Бабаян Э.В. / Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление / Учебное пособие / [Электронный ресурс]: М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-9729-0237-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902378.html>.

Дополнительная литература

1. Башкирцева Н.Ю. [и др.] / Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений / учебное пособие / [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые данные — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 108 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79600.html> — ЭБС «IPRbooks».
2. Снарев А.И. / Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа / [Электронный ресурс]: М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9729-0025-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900251.html>.
3. Шайдаков В.В., Чернова К.В., А. В. Пензин А.В. / Современные химические методы насосного дозирования в нефтедобыче / Учебное пособие / [Электронный ресурс]: М.: Инфра-Инженерия, 2018. -120 с. -ISBN 978-5-9729-0218-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902187.html>.
4. Хакимьянов М.И. / Управление электроприводами скважинных насосных установок / [Электронный ресурс] М.: Инфра-Инженерия, 2017. - 138 с. - ISBN 978-5-9729-0147-0- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901470.html>

Интернет-ресурсы

1. СПС Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий используются плакаты, макеты (фонтанная арматура, станок-качалка), специальное оборудование, мультимедийные средства для презентаций учебного материала, офисный пакет программ OpenOffice (Writer, Calc, Draw, Impress, Math) для оформления расчетов экономической эффективности повышения нефтеотдачи пластов.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33, 2-35 и 2-30).

Программа составлена в соответствии с утвержденными ФГОС и учебными планами основной профессиональной образовательной программы высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

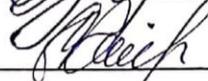
Программа рекомендована на заседании кафедры «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» от «29» августа 2020 г., протокол № 1

Составители:

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»

 /Моллаев Р.Х./

Старший преподаватель кафедры «БРЭНГМ»

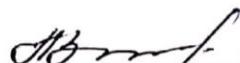
 /Газабиева З.Х./

СОГЛАСОВАНО:

Директор ДУМР, к.ф.-м.н., доцент

 /Магомаева М.А./

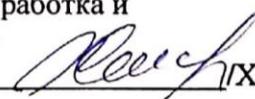
Начальник ОПКВК

 /Ахмадова З.Р./

Ведущий технолог цеха добычи нефти и газа № 3
(ЦДНГ-3) ОАО «Грознефтегаз»

 /Кагерманов А.А./

Заведующий выпускающей кафедрой «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» («БРЭНГМ») к.т.н., доцент

 /Халадов А.Ш./