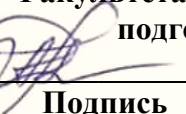



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан, председатель совета  
Факультета Магистерской  
подготовки,  
  
Ашуралиева Р.К.  
Подпись ФИО  
«18» 09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ, доцент  
  
Н.С. Суракатов  
Подпись ФИО  
«24» 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

по дисциплине Б1В.ДВ.3. Разработка трудноизвлекаемых запасов нефти  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело»  
шифр и полное наименование направления

по программе магистерской подготовки: Разработка нефтяных месторождений

факультет Магистерской подготовки  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин»  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) магистр

Форма обучения очная курс 2 семестр (ы) 3

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) (53ЕТ-180ч)


Лекции 17 (час), экзамен (13ЕТ-36ч.)  
Семестр

Практические (семинарские) занятия 34 (час) зачет -

лабораторные занятия - (час) самостоятельная работа студентов 93 (час)

курсовой проект 3 семестр

Зав. кафедрой  Алиев Р.М.  
подпись ФИО

Начальник УО  Магомаева Э.Н.  
подпись ФИО

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», программе магистерской подготовки «Разработка нефтяных месторождений»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Нефтегазовое дело протокол № 1 от 03.09.2018 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению

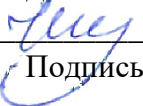
 Р.М. Алиев

**ОДОБРЕНО:**

**Методической комиссией по УГС**

21.00.00 Прикладная геология, горное дело,  
нефтегазовое дело и геодезия

**Председатель МК, к.т.н., ст. преп.**

 Курбанов Ш.М.

Подпись

ФИО

«03» 09 2018г

**АВТОР(Ы)  
ПРОГРАММЫ:**  
Эмиров С.Н. д.т.н.  
профессор

\_\_\_\_\_  
ФИО уч. степень, ученое звание, подпись

  
\_\_\_\_\_  
подпись

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами:

- А. известных из нефтепромысловой практики видов трудноизвлекаемых запасов
- Б. известных в нефтепромысловой практике технологий разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяных месторождений,
- В. навыков специалистов нефтегазового дела, которые могли бы предлагать к натурному внедрению новые более эффективные способы разработки с применением новых нестандартных способов воздействия на пласт.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Разработка трудноизвлекаемых запасов нефти» входит в вариантную часть учебного плана и является базовой дисциплиной в рамках подготовки выпускников магистратуры, поскольку в результате ее изучения обучающийся получает подготовку не только в области традиционных и применяемых в нефтепромысловой практике способов разработки углеводородных залежей, но и в области новых нестандартных способов воздействия на пласт. Знание современных технологий разработки трудноизвлекаемых запасов необходимо в связи с ухудшающейся ситуацией с сырьевой базой нефтегазодобывающей отрасли, в которой доля низкодебитных скважин с дебитами менее 10 т/сут составляет 55-60% и продолжает возрастать. Для изучения дисциплины «Разработка трудноизвлекаемых запасов нефти» необходимо знание дисциплин «Разработка нефтяных и газовых месторождений», «Физика пласта» и «Эксплуатация скважин и основы автоматизированных производств».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

- способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-1);
- способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-4);
- способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы (ПК-3);
- способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок (ПК-5);
- способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности (ПК-6);
- способностью осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов (ПК-10);
- способностью разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов (ПК-11);
- способностью проводить экономический анализ затрат и результативности технологических процессов и производств (ПК-12);

- способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ПК-14);
- способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов (ПК-16);
- способностью управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности (ПК-17);
- способностью применять инновационные методы для решения производственных задач (ПК-20);
- способностью конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа (ПК-21);
- способностью анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем (ПК-22);
- способностью применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве (ПК-23).

**знать:**

основные формулы теории упругого режима пласта; основные законы неустановившейся фильтрация газа в пористой среде; основные формулы поршневого и непоршневого вытеснения нефти водой; основные формулы установившегося движение неоднородных жидкостей в пористой среде; основные формулы процессов фильтрации пластовых флюидов при реализации методов повышения нефте- и газоконденсатоотдачи пластов; законы фильтрации нефти, газа и воды в трещиноватых и трещиновато-пористых пластах; виды трудноизвлекаемых запасов (прикровельные остаточные слои нефти, тонкие подгазовые водоплавающие слои нефти, остаточные слои нефти обусловленные не равномерностью дренирования продуктивного пласта по площади, остаточные слои нефти обусловленные не постоянством литолого-фациальной характеристики по разрезу пласт, осложнения которые возникают при реализации на залежах стандартных технологий воздействия на пласт, новые перспективные технологии повышения углеводородоотдачи трудноивлекаемых запасов.

**уметь:**

решать задачи по определению характеристик процессов фильтрации при упругом режиме пласта; решать задачи неустановившейся фильтрация газов пористой среде; решать задачи поршневого и непоршневого вытеснения нефти водой; решать задачи установившегося движение неоднородных жидкостей в пористой среде; решать задачи моделирования процессов фильтрации пластовых флюидов при реализации методов повышения нефте- и газоконденсатоотдачи пластов; решать задачи фильтрации нефти, газа и воды в трещиноватых и трещиновато-пористых пластах.

Прогнозировать динамику остаточных целикообразования при реализации на залежах стандартных технологий воздействия на пласт.

**владеть:**

навыками определения характеристик фильтрации при проявлении упругого режима пласта; определения характеристик неустановившейся фильтрация газа в пористой среде; определения основных характеристик процессов поршневого и непоршневого вытеснения нефти водой; определения основных характеристик процессов фильтрации неоднородных жидкостей в пористой среде; навыками моделирования процессов фильтрации пластовых флюидов при реализации методов повышения нефте- и газоотдачи пластов; навыками определения основных характеристик процессов фильтрации флюидов в трещиноватых и трещиновато-пористых пластах. Владеть навыками разработки новых не традиционных технологический приемов воздействия на пласт повышающих эффективность разработки трудноизвлекаемых запасов нефти.

#### 4.1. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы – 180 часа, в том числе – лекционных 17 часов, практических 17 часов, СРС 34 часов, форма отчетности: 3 семестр – Экзамен, курсовая работа.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Номер раздела темы	Раздел дисциплины, тема лекции и дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы				Форма контроля
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>1. Проблемы и способы разработки трудноизвлекаемых запасов нефти</b> 1.Трудноизвлекаемые запасы естественного и техногенного происхождения. 2.Классификация трудноизвлекаемых запасов.	3	1	2	4		11	Входная К/Р
2.	<b>2. Осложнения реализации трудноизвлекаемых запасов</b> 1.Осложнения, которые возникают при реализации на залежах трудноизвлекаемых запасов стандартных технологий воздействия на пласт. 2.Перспективные технологии вовлечения в разработку трудноизвлекаемых запасов.	3	3	2	4		11	
3.	<b>3. Способы консолидации запасов нефти в оторочке путем ее общего или локализованного перемещения.</b> 1.Перемещение нефтяной оторочки в купольную часть залежи. 2.Создание высокопроницаемых полостей.	3	5	2	4		11	Аттестационная контрольная работа №1
4.	<b>4. Процессы рециркуляции</b> 1.Рециркуляция газа в газовой шапке. 2.Рециркуляция воды через водонасыщенный слой.	3	7	2	4		10	

5.	<b>5. Процессы контакта фаз Ниг</b> 1. Изоляция нефтенасыщенного слоя путем создания на контактах фаз искусственных экранов 2. Создание на контакте «газ-нефть» барьера из жирного углеводородного газа.	3	9	2	4		10	Аттестационная контрольная работа №2
6.	<b>6. Зоны низкой нефтенасыщенности пластов</b> 1.Создание на контакте «газ-нефть» жидкостного вязкого барьера. 2.Создание на контакте «газ-нефть» жидкостного барьера в зонах литологических слияний.	3	11	2	4		10	
7.	<b>7. Эксплуатации нескольких пластов</b> 1. Одновременно-раздельная разработка нефтяной и газовой зон нефтегазовых залежей. 2. Разработка нефтегазовой зоны как самонастраивающейся системы.	3	13	2	4		10	
8.	<b>8. Одновременная эксплуатации газонефтяных залежей</b> 1. Одновременный отбор из газо-, водо- и нефтенасыщенных зон со специальным регулированием темпов отбора. 2.Одновременный отбор газа, нефти и воды с обратной закачкой газа и воды в залежь.	3	15	2	4		10	Аттестационная контрольная работа №3
9.	<b>9. Динамика деформации контактов фаз «газ-нефть» и «нефть-вода»</b> 1. Осложнения, которые возникают при реализации на нефтегазовых традиционных схем разработки с непрерывным отбором нефти или газа. 2. Разработка НГЗ с формированием локальных утолщений нефтенасыщенного слоя. 3.Сопоставительный анализ традиционных схем разработки тонких нефтенасыщенных слоев с	3	17	1	2		10	

	технологией «Сайклинг-процесс в газовой шапке с попутной разработкой нефтяной оторочки»							
	<b>ИТОГО:</b>			17	34			Экзамен (13ЕТ36ч)

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции	Наименование практического занятия	Количество часов занятия	Реком. литерат
1	2	3	4	5
1.	1	<b>Выработка нефти из ТНС методом рециркуляции через подошвенный водонасыщенный слой.</b> Рассматривается возможность выработки подгазового водоплавающего слоя нефти организацией в залежи субгоризонтального фронта вытеснения нефти водой	2	1,3,5,6
2.	1	<b>Заводнение купольной части залежи массивного типа.</b> В теме обосновывается целесообразность такого технологического приема для залежей с большим этажом газоносности в целях снижения издержек на проходку скважин . Рассматриваются возможные варианты заводнения, обеспечивающие различные показатели разработки	2	4,6,7,8
3.	2	<b>Прикровельное остаточное целикообразование при заводнении чисто нефтяных залежей.</b> Рассматривается динамика формирования остаточных целиков нефти в прикровельной части нефтяной залежи. Для довыработки остаточного целика предлагается газовая репрессия в прикровельной части залежи .	2	1,3,5,6
4.	2	<b>Повышение эффективности площадных схем размещения скважин.</b> Предметом изучения темы является остаточное целикообразование при реализации на нефтяных залежах различных вариантов площадных схем размещения скважин. Описываются новые технологические приемы для довыработки остаточных целиков.	2	3,5,6
5.	3	<b>Механизм пластовых потерь нефти в слоисто-неоднородном пласте.</b> Изучаются вопросы остаточного целикообразования , связанного с меньшей интенсивностью вытеснения нефти из низкопроницаемых пропластков слоисто-неоднородного пласта	2	2,4,6
6.	3	<b>Изоляция зон качественно различного насыщения с учетом их частичной экранизации непроницаемыми прослоями.</b> Описывается технология, основанная на выявлении в глинистых разделах вдоль газонефтяного контакта литологических слияний. Закачку воды для поддержания пластового давления производят в литологические окна	2	1,3,5,7

7.	4	<b>Влияние на нефтеотдачу технологи предупреждения образования прикровельного остаточного слоя нефти и технологии его разрушения.</b> Рассматриваются две принципиально отличные технологии. В первом случае изучается динамика показателей разработки в том случае, когда меры по предотвращению образования ПОС принимаются с самого начала процесса разработки , а во втором – рассматриваются технологии разрушения ПОС на конечных стадиях разработки .	2	1,3,4,5
8.	4	<b>Снижение пластовых потерь нефти одновременной закачкой газа и воды со специальным регулированием темпов закачки в процессе разработки залежи.</b> Изучается технология газовой репрессии на пласт, в которой заводнение осуществляют одновременно с закачкой газа . При этом темпы закачки газа и воды изменяют в соответствии с изменяющейся техногенной обстановкой	2	2,4,5,6
9.	5	<b>Отличия в механизмах заводнения при наличии и отсутствии погребенной нефти в газовой шапке.</b> Изучается влияние начального нефтенасыщения газовой шапки на нефтеотдачу .	2	1,2,3,5
10.	5	<b>Создание в продуктивном пласте накопителей.</b> Изучаются возможности повышения коэффициента нефтеизвлечения за счет консолидации запасов нефти в накопителях	2	4,5,7
11.	6	<b>Выработка нефти тонкого подгазового водоплавающего нефтенасыщенного слоя методом рециркуляции воды через подошвенный водонасыщенный слой .</b> Изучается технология рециркуляции воды через подошвенный водонасыщенный слой для выявления режима движения контактов «газ-нефть» и «нефть-вода», обеспечивающего достижение больших показателей разработки	2	1,4,6
12.	6	<b>Заводнение купольной части залежи массивного типа.</b> Рассматриваются варианты технологии заводнения купольной части залежи массивного типа в целях снижения затрат на проходку скважин	2	2,4,5
13.	7	<b>Прикровельное остаточное целикообразование при заводнении чисто нефтяных залежей .</b> Изучаются возможности газовой репрессии на пласт для предотвращения прикровельного остаточного целикообразования	2	2,4,5,6
14.	7	<b>Повышение эффективности площадных схем размещения скважин.</b> Изучается динамика площадного остаточного целикообразования и связанных с этим пластовых потерь нефти	2	3,4,5
15.	8	<b>Механизм пластовых потерь нефти в слоисто-неоднородном пласте.</b> Изучается механизм пластовых потерь нефти из-за непостоянства литолого-фациальной характеристики пласта по вертикали	2	1,2,5



16.	8	<b>Повышение эффективности разработки подгазовых водоплавающих нефтенасыщенных слоев применением пенных систем.</b> Рассматриваются варианты схем воздействия на подгазовые водоплавающие нефтенасыщенные слои пенными системами	2	2,4,6
17.	9	<b>Возможности горизонтальных скважин для повышения эффективности разработки трудноизвлекаемых запасов.</b> Рассматриваются варианты, отличающиеся положением интервалов закачки-отбора и дебитов скважин	2	2,3,5,6
		<b>ИТОГО</b>	34	

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины	Количество (час)	Рекомендуемая литература	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Разработка залежи с образованием в высокопроницаемых пропластках вязких агентов	11	1,3,5,6	
2	Создание зоны – накопителя в истощенной нефтегазовой залежи	11	4,6,7,8	
3	Разработка залежи в сложнопостроенном коллекторе	11	1,3,5,6	
4	Создание сепарационной емкости в продуктивных пластах, разделенных водоупором	10	3,5,6	
5	Ступенчатое увеличение депрессии	10	2,4,6	
6	Особенность заводнения НГЗ при небольшом этапе газоносности	10	1,3,5,7	
7	Уменьшение пластовых потерь за счет газовой репрессии на пласт	10	1,3,4,5	
8	Газовая репрессия на слоисто-неоднородный пласт	10	2,4,5,6	
9	Причины остаточного целикообразования	10	1,2,3,5	
10	Схема создания локального утолщения нефтенасыщенного слоя за счет рециркуляции воды.	11	4,5,7	Контрольная работа
11	Создание жидкостного вязкого барьера на контакте газ-нефть»	11	1,4,6	
12	Разработка подгазовой зоны вытеснением чередующимися оторочками агентов	11	2,4,5	
13	Ступенчатое изменение дебитов нефти газа	10	2,4,5,6	Контрольная работа
		93		

## **5.Образовательные технологии**

При изучении дисциплины Разработка трудноизвлекаемых запасов нефти предусматривается использование в учебном процессе активных интерактивных форм проведения занятий.

Кафедра нефтегазовое дело имеет в своем распоряжении электронную версию моделирования процессов разработки углеводородных залежей с расчетом текущих показателей по накопленным отборам нефти, текущего и конечного коэффициента извлечения нефти, а также обводненности извлекаемой скважинной продукции. Имеется так же возможность визуализации производственных процессов нефтегазодобывающей отрасли.

## **6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

### **6.1. Вопросы входного контроля**

- 1.Классификация углеводородных залежей.
- 2.Природные режимы работы углеводородных залежей.
- 3.Физико-химические свойства пласта-коллектора.
- 4.Физико-химические свойства, насыщающих пласт-коллектор флюидов.
- 5.Классификация способов разработки углеводородных залежей с поддержанием пластового давления.
- 6.Разновидности способов разработки нефтяных залежей с поддержанием пластового давления закачкой воды.
- 7.Технология разработки чисто нефтяных залежей массивного типа закачкой газа в ее купольную часть.
- 8.Технология сайклинг-процесс в газовой шапке.
9. Площадное заводнение с повторяющимся элементом сетки скважин.
- 10.Законтурное заводнение.
- 11.Приконтурное заводнение.
- 12.Блочное (блоковое) заводнение.
- 13.Разработка залежей ее разрезанием на полосы, сегменты, кольца, полукольца.
- 14.Избирательное заводнение.
- 15.Очаговое заводнение.
- 16.Принципы системной технологии управления продуктивностью скважин.
- 17.Гидравлический разрыв пласта.
- 18.Кислотные обработки скважин.
- 19.Проектирование разработки углеводородных месторождений.
- 20.Стадии разработки углеводородных залежей.

## **6.2. Фонд контрольных работ**

### **Аттестационная контрольная работа №1**

1. Динамика остаточного целикообразования в линейных схемах размещения скважин без сдвига.
2. Динамика остаточного целикообразования в линейных схемах размещения скважин со сдвигом.
3. Четырехточечная прямая схема размещения скважин.
4. Четырехточечная обращенная схема размещения скважин.
5. Динамика заводнения прямой четырехточечной схемы размещения скважин.
6. Динамика заводнения обращенной четырехточечной схемы размещения скважин .
7. Заводнение прямой пятиточечной схемы размещения скважин.
8. Заводнение обращенной пятиточечной схемы размещения скважин.
9. Механизм остаточного целикообразования в семиточечной прямой схеме размещения скважин.
10. Механизм остаточного целикообразования в семиточечной обращенной схеме размещения скважин.

### **Аттестационная контрольная работа №2**

1. Механизм формирования прикровельных остаточных целиков нефти (ПОС) при заводнении нефтяных залежей.
2. Предотвращение образования ПОС увеличением градиентов давления между линиями нагнетания и отбора.
3. Вытеснение нефти из ПОС газовой репрессией на пласт.
4. Влияние очередности закачки газа и воды на потери нефти в ПОС.
5. Снижение потерь нефти из-за образования ПОС одновременной закачкой в пласт газа и воды.
6. Динамика деформации контактов фаз «газ-нефть» и «нефть-вода» при рециркуляции газа в газовой шапке в трехслойной пластовой системе газ-нефть-вода.
7. Осложнения, которые возникают при реализации на нефтегазовых залежах(НГЗ) традиционных схем разработки с непрерывным отбором нефти или газа.
8. Разработка НГЗ с формированием локальных утолщений нефтенасыщенного слоя. Механизм формирования локальных утолщений.
9. Сопоставительный анализ традиционных схем разработки тонких нефтенасыщенных слоев с технологией «Сайклинг-процесс» в газовой шапке с попутной разработкой нефтяной оторочки».

### **Аттестационная контрольная работа №3.**

- 4.1. Динамика деформации контактов фаз «газ-нефть» и «нефть-вода» при рециркуляции воды в подошвенной водонасыщенной зоне в трехслойной пластовой системе газ-нефть-вода.

4.2. Перспективы применения пенных систем для довыработки остаточных тонких нефтенасыщенных слоев.

4.3. Динамика деформации контактов «газ-нефть» и «нефть-вода» при закачке в пласт одновременно газа и воды.

### 6.3 Экзаменационные вопросы.

1. Динамика остаточного целикообразования в линейных схемах размещения скважин без сдвига.
2. Динамика остаточного целикообразования в линейных схемах размещения скважин со сдвигом.
3. Четырехточечная прямая схема размещения скважин.
4. Четырехточечная обращенная схема размещения скважин.
5. Динамика заводнения прямой четырехточечной схемы размещения скважин
6. Динамика заводнения обращенной четырехточечной схемы размещения скважин.
7. Заводнение прямой пятиточечной схемы размещения скважин.
8. Заводнение обращенной пятиточечной схемы размещения скважин.
9. Механизм остаточного целикообразования в семиточечной прямой схеме размещения скважин
10. Механизм остаточного целикообразования в семиточечной обращенной схеме размещения скважин.
11. Механизм формирования прикровельных остаточных целиков нефти (ПОС) при заводнении нефтяных залежей.
12. Предотвращение образования ПОС увеличением градиентов давления между линиями нагнетания и отбора.
13. Вытеснение нефти из ПОС газовой репрессией на пласт.
14. Влияние очередности закачки газа и воды на потери нефти в ПОС.
15. Снижение потерь нефти из-за образования ПОС одновременной закачкой в пласт газа и воды.
16. Динамика деформации контактов фаз «газ-нефть» и «нефть-вода» при рециркуляции газа в газовой шапке в трехслойной пластовой системе газ-нефть-вода.
17. Осложнения, которые возникают при реализации на нефтегазовых традиционных схем разработки с непрерывным отбором нефти или газа.
18. Разработка НГЗ с формированием локальных утолщений нефтенасыщенного слоя. Механизм формирования локальных утолщений.
19. Сопоставительный анализ традиционных схем разработки тонких нефтенасыщенных слоев с технологией «Сайклинг-процесс в газовой шапке с попутной разработкой нефтяной оторочки».
20. Динамика деформации контактов фаз «газ-нефть» и «нефть-вода» при рециркуляции воды в подошвенной водонасыщенной зоне в трехслойной пластовой системе газ-нефть-вода.

21. Перспективы применения пенных систем для довыработки тонких нефтенасыщенных слоев.
22. Динамика деформации контактов «газ-нефть» и «нефть-вода» при закачке в пласт одновременно газа и воды.
23. Динамика заводнения купольной части залежи массивного типа при большом этаже газоносности.
24. Динамика заводнения купольной части залежи массивного типа при небольшом этаже газоносности.
25. Влияние содержания погребенной нефти в газовой шапке на динамику контактов фаз и показатели разработки при заводнении залежи массивного типа.
26. Технологии заводнения нефтегазовой залежи массивного типа с созданием на контакте «газ-нефть» водного барьера.
27. Зависимость показателей технологии заводнения купольной части залежи массивного типа от геометрических и реологических параметров.
28. Перспективы применения горизонтальных скважин для повышения нефтеотдачи трудноизвлекаемых запасов.
29. Известные из нефтепромысловой практики и научно-технической литературы перспективные технологии применения горизонтальных скважин.
30. Комбинированные схем воздействия на пласт с использованием горизонтальных и вертикальных скважин.
31. Трудноизвлекаемые запасы естественного и техногенного происхождения.
32. Классификация трудноизвлекаемых запасов.
33. Осложнения, которые возникают при реализации на залежах трудноизвлекаемых запасов стандартных технологий воздействия на пласт.
34. Перспективные технологии вовлечения в разработку трудноизвлекаемых запасов.
35. Перемещение нефтяной оторочки в купольную часть залежи.
36. Создание высокопроницаемых полостей.
37. Рециркуляция газа в газовой шапке.
38. Рециркуляция воды через водонасыщенный слой.
39. Создание на контакте «газ-нефть» барьера из жирного углеводородного газа.
40. Создание на контакте «газ-нефть» жидкостного вязкого барьера.
41. Создание на контакте «газ-нефть» жидкостного барьера в зонах литологических слияний.
42. Разработка областей качественно различного флюидонасыщения самостоятельными сетками скважин.
43. Оттеснение газа подгазовой зоны в газовую шапку.
44. Вытеснение углеводородов подгазовой зоны растворителями.
45. Разработка нефтегазовой зоны как самонастраивающейся системы.
46. Одновременный отбор из газо-водо- и нефтенасыщенных зон со специальным регулированием темпов отбора.
47. Одновременный отбор газа, нефти и воды с обратной закачкой газа и воды в залежь.

48. Водогазовое воздействие на нефтенасыщенную зону закачкой в пласт газа и воды с поверхности.
49. Водогазовое воздействие на нефтенасыщенную зону с созданием водогазовой смеси в самом пласте за счет пластовых газа и воды.
50. Схема разработки нефтегазовой залежи с выявлением локально изолированных объектов.
51. Схема разработки с учетом естественного наклона пластов.
52. Разработка нефтегазовой залежи в сложнопостроенных коллекторах закачкой воды.
53. Осложнения, возникающие при реализации на нефтегазовой залежи технологии непрерывного отбора нефти из нефтяной оторочки.
54. Динамика деформации контактов «газ-нефть» и «нефть-вода» при отборе газа из газовой шапки.
55. Реализация на нефтегазовой залежи технологии саклинг-процесс с попутной разработкой нефтяной оторочки

#### **6.4 Вопросы для проверки остаточных знаний**

- 
1. Динамика остаточного целикообразования в линейных схемах размещения скважин без сдвига.
  2. Динамика остаточного целикообразования в линейных схемах размещения скважин со сдвигом.
  3. Четырехточечная прямая схема размещения скважин.
  4. Четырехточечная обращенная схема размещения скважин.
  5. Динамика заводнения прямой четырехточечной схемы размещения скважин
  6. Динамика заводнения обращенной четырехточечной схемы размещения скважин.
  7. Трудноизвлекаемые запасы естественного и техногенного происхождения.
  8. Классификация трудноизвлекаемых запасов.
  9. Осложнения, которые возникают при реализации на залежах трудноизвлекаемых запасов стандартных технологий воздействия на пласт.
  10. Перспективные технологии вовлечения в разработку трудноизвлекаемых запасов.
  11. Водогазовое воздействие на нефтенасыщенную зону с созданием водогазовой смеси в самом пласте за счет пластовых газа и воды.
  12. Схема разработки нефтегазовой залежи с выявлением локально изолированных объектов
  13. Динамика заводнения купольной части залежи массивного типа при большом этаже газоносности.
  14. Динамика заводнения купольной части залежи массивного типа при небольшом этаже газоносности.
-

15. Влияние содержания погребенной нефти в газовой шапке на динамику контактов фаз и показатели разработки при заводнении залежи массивного типа.

16. Технологии заводнения нефтегазовой залежи массивного типа с созданием на контакте «газ-нефть» водного барьера.

17. Зависимость показателей технологии заводнения купольной части залежи массивного типа от геометрических и реологических параметров

18. Перспективы применения горизонтальных скважин для повышения нефтеотдачи трудноизвлекаемых запасов.

19. Известные из нефтепромысловой практики и научно-технической литературы перспективные технологии применения горизонтальных скважин.

20. Комбинированные схем воздействия на пласт с использованием горизонтальных и вертикальных скважин

---

## **6.5. Темы курсовых проектов по дисциплине**

### **Варианты курсовых проектов объединялись одной общей темой «Повышение эффективности площадных схем размещения скважин».**

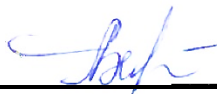
Отдельные подтемы в рамках общей темы следующие:

1. Расчет показателей разработки залежи при линейной схеме размещения скважин без сдвига нагнетательных и добывающих скважин относительно друг друга.
2. Линейная схема размещения скважин со сдвигом нагнетательных и добывающих скважин относительно друг друга на половину шага сетки.
3. Проект разработки углеводородной залежи с прямой четырехточечной схемой размещения скважин.
4. Расчет показателей разработки обращенной четырехточечной схемы размещения скважин.
5. Проект разработки углеводородной залежи с прямой пятиточечной схемой размещения скважин .
6. Обращенная пятиточечная схема размещения скважин .
7. Разработка углеводородных залежей с применением прямой семиточечной схемы размещения скважин.
8. Проект разработки углеводородных залежей с применением обращенной семиточечной схемы.
9. Девятиточечная схема размещения скважин.



## 10. Расчет показателей разработки обращенной девятиточечной схемы размещения скважин.

Вышеуказанные варианты отличались исходными физико-химическими и геологическими параметрами такими, например, как плотности нефти и воды, вязкости нефти и воды, приемистости нагнетательных скважин, длина и ширина залежи, расстояния между скважинами и др.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

№ п/п	Виды	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Авторы	Издательство и год издания	Количество изданий		
					в библиотеке	на кафедре	ЭБС
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Основная литература</b>							
1.	Уч. пособие	Проблемы и способы разработки газонефтяных и газонефтеносных месторождений.	Умариев Т.М.	Нефтепромысловое дело, 2013 с. 1-2.	6		
2.	Учебник	Разработка нефтяных и газовых месторождений. Конспект лекций	Умариев Т.М.	Махачкала, ДГТУ, 2011 г.	12		
3.	Учебник	Площадное заводнение нефтяных месторождений.	Фазлыев Р.Т.	Москва., Недра 2014г.		3	
4.	Учебное пособие	Коррозионное растрескивание магистральных газонефтепроводов в процессе длительной эксплуатации.	Хижняков В.И.	Издательство: ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2013	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/75593.html">http://www.iprbookshop.ru/75593.html</a>
5.	Учебное пособие	Современные средства ликвидации аварийных разливов нефти в трубопроводном транспорте.	Артюшкин В.Н.	Инфра-Инженерия 2019 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/86644.html">http://www.iprbookshop.ru/86644.html</a>
6.	Учебник	Методы прогнозирования долговечности трубопроводов с учетом коррозии и переменных напряжений.	Ибрагимов А.А. под науч. ред. А.Б. Шабарова, С.Ю. Подорожников а.	Издательство ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2011	-	5	
7.	Учебное пособие	Нанокристаллические и аморфные покрытия деталей и конструкций нефтегазового оборудования.	Ковенский И.М., Поветкин В.В., Корешкова Е.В.	Издательство ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/5988.html">http://www.iprbookshop.ru/5988.html</a> ↓

				университет), 978-5-9961- 0590- 8ISBN:2012			
8.	Учебное пособие	Обоснование режимов трубопроводного транспорта битуминозной нефти.	Николаев А.К., Закиров А.И., Зарипова Н.А.	Лань 2019 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/112680/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/112680/#2</a>
9.	Учебное пособие	Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления	Колибаба О.Б., Никишов В.Ф., Ометова М.Ю.	Лань 2017 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/93004/#5">https://e.lanbook.com/reader/book/93004/#5</a>
10.	Монография	Разграничение континентального шельфа в Арктике. Международно-правовые проблемы и перспективы.	Губанов А.И	Зерцало-М 2015 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/35171.html">http://www.iprbookshop.ru/35171.html</a>
11.	Учебное пособие	Газоснабжение	Шибeko А.С.	Лань 2019 г	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2">https://e.lanbook.com/reader/book/125714/#2</a>
12.	Справочник	Автоматизированные газораспределительные станции.	Данилов А.А.	ХИМИЗДАТ 2017 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67347.html">http://www.iprbookshop.ru/67347.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>							
13.	Учебник	Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций	А.М.Шаммазов и др.	Москва, 2003 Недра	5	-	
14.	Курс лекций	Эксплуатация нефтяных скважин.	Сизов В.Ф., Коновалова Л.Н.	Северо-Кавказский федеральный университет 2014 г.	-	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63159.html">http://www.iprbookshop.ru/63159.html</a>

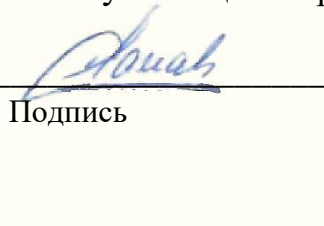
## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Кафедра Нефтегазовое дело имеет в своем распоряжении нефтегазовый комплекс, в котором собраны образцы оборудования для освоения и эксплуатации углеводородных залежей. Демонстрационные модели, собранные на кафедре, дают наглядное представление о порядке освоения углеводородных залежей о перспективах нефтегазодобывающей отрасли и о возможностях новых технологических приемов. Материально-техническое обеспечение дисциплины

включает так же иллюстрационные материалы по вышеуказанным тематикам, которые позволяют закрепить знания, полученные в процессе лекционных занятий. Нефтегазовый комплекс обеспечивает возможность проведения лабораторных работ по дисциплинам направления подготовки «Нефтегазовое дело» и проведения учебно-ознакомительной, производственной и научно-исследовательской практик.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» по программе магистерской подготовки «Разработка нефтяных месторождений»

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению



Подпись

Рамазанова Э.Н.

ФИО