

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. М.С. ГУЦЕРИЕВА

«Утверждаю»



Директор института

/ С.Б. Колесова

«28» февраля 2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология и техника методов увеличения нефтеотдачи

Направление подготовки
21.03.01 «НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО»

Направленность (профиль подготовки)
21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника
БАКАЛАВР


Форма обучения
Очно-заочная

ПРИЕМ 2020/2021 уч. года

Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
С.Ю. Борхович	к.т.н., доцент	Телефон: 8 (3412) 91-63-10 E-mail: SYBorhovich@udsu.ru


Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	

Выписка из решения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.


Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
РЭНГМ	№ 6/1 от 28.01.2020 г.	С.Ю. Борхович 

Выписка из решения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ.

Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№ 6 от 03.02.2020 г.	Н.Г. Трубицына 

Выписка из решения

Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ

Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2021-2022 учебный год на заседании кафедры РЭНГМ от 24.06.2021 года, протокол № 9.

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент С.Ю. Борхович

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	10
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения	15
для самостоятельной работы студентов по дисциплине	15
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине..	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
9. Методические указания для обучающихся по освоению	20
дисциплины	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	25

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01. Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от « 09 » февраля 2018 г., № 96.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Основной **целью** данной дисциплины является приобретение знаний о современных способах воздействия на пласт для увеличения дебитов скважин по нефти, о технологиях реализации этих способов, а также о факторах, влияющих на продуктивность или приёмистость скважин. Обучающийся должен уметь выбирать методы интенсификации работы скважин, используя знания ранее изученных предметов: физики пласта, промысловой геофизики, промысловой геологии, гидромеханики, бурения скважин, скважинной добычи нефти и базируясь на промышленном опыте применения различных технологий. На последнем этапе изучения данной дисциплины будущий специалист осваивает методики промышленного анализа эффективности внедрения различных геолого-технологических мероприятий (ГТМ).

В задачи дисциплины входят:

- изучение технологических операций методов воздействия на призабойную зону пласта;
- подбор скважин и технологий по воздействию на призабойную зону пласта;
- изучение факторов, влияющих на эффективность методов воздействия на призабойную зону скважин.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений ООП бакалавриата

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: математика, физика, химия нефти и газа, геология, физика нефтяного и газового пласта, разработка нефтяных и газовых месторождений

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к выполнению ВКР и сдачи госэкзамена в ООП.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4 Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знать технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей ПК-4.2 уметь принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ ПК-4.3 владеть навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	Знать: - основные факторы, влияющие на продуктивность и приемистость скважин - причины снижения продуктивности и приемистости скважин в ходе их эксплуатации - способы воздействия на пласт для изменения их продуктивности и технологические варианты реализации этих способов - варианты влияния различных способов повышения продуктивности скважин на конечную нефтеотдачу - промысловый опыт применения различных способов управления продуктивностью скважин - оборудование и материалы, используемые при осуществлении различных ГТМ - методы оценки технологической эффективности ГТМ	Уровень 1*

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику; - осуществлять и корректировать технологические процессы при управлении продуктивностью скважин; - обосновывать выбор методов воздействия на пласт в конкретной скважине, технологию его реализации, оборудование и материалы, необходимые для внедрения выбранной технологии; - применять в практической деятельности принципы рационального природопользования и защиты окружающей среды; - использовать методы технико-экономического анализа при выборе технологий воздействия на пласт; - изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области разработки нефтяных и газонефтяных месторождений, добычи нефти и подготовки скважинной продукции; - планировать и проводить необходимые эксперименты, в т.ч. с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать выводы; - использовать физико-математический аппарат для выполнения расчетных задач, а также задач аналитического характера, возникающих в процессе профессиональной деятельности; 	Уровень 2**
		- разбираться в результатах	Уровень 3***

		<p>интерпретации ГИС по скважинам и петрофизических моделях для различных типов коллекторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать результаты ГИС-контроля по скважинам; - оценивать комплексно результаты работы промысловых геологов, петрофизиков, геофизиков, специалистов по гидродинамическим исследованиям скважин; - обобщать опыт применения различных ГТМ, используя периодические издания, материалы конференций, ресурсы компьютерных сетей, служебные материалы; - обосновывать выбор залежей-аналогов для объектов, по которым готовятся какие-либо проектные работы. 	
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. <p>УК-2.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять и корректировать технологические процессы при управлении продуктивностью скважин - обосновывать выбор методов воздействия на пласт в конкретной скважине, технологию его реализации, оборудование и материалы, необходимые для внедрения выбранной технологии - разбираться в результатах интерпретации ГИС по скважинам и петрофизических моделях для различных типов коллекторов - анализировать результаты ГИС-контроля по скважинам - оценивать комплексно результаты работы промысловых геологов, петрофизиков, геофизиков, специалистов по гидродинамическим исследованиям скважин - обобщать опыт применения различных ГТМ, используя периодические издания, материалы конференций, ресурсы компьютерных сетей, служебные материалы 	<p>Уровень 1</p>

	<p>результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. <p>УК-2.3 Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией. 		
		<ul style="list-style-type: none"> - навыками инженерных расчетов параметров технологий ГТМ; - методиками оценки технико-экономических показателей ГТМ; - методами обработки и интерпретации результатов гидродинамических исследований скважин с учетом интерпретации ГИС и ГИС-контроля; - методиками прогноза добычи нефти с использованием характеристик вытеснения; - способами получения информации о состоянии разрабатываемых объектов; - методологией анализа принимаемых решений и основами безопасности жизнедеятельности. 	Уровень 2

		<p>навыками инженерных расчетов параметров технологий ГТМ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками оценки технико-экономических показателей ГТМ; - методами обработки и интерпретации результатов гидродинамических исследований скважин с учетом интерпретации ГИС и ГИС-контроля; - методиками прогноза добычи нефти с использованием характеристик вытеснения; 	Уровень 3
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками инженерных расчетов параметров технологий ГТМ - методиками оценки технологических показателей ГТМ - методами обработки и интерпретации результатов гидродинамических исследований скважин с учетом интерпретации ГИС и ГИС-контроля - методиками прогноза добычи нефти с использованием характеристик вытеснения 	Уровень 1
		<p>выбирать способы и средства обеспечения работоспособного состояния элементов систем разработки и эксплуатации месторождений жидких и газообразных углеводородов, оборудования скважин промысловых объектов, насосных и компрессорных станций в конкретных условиях их эксплуатации</p>	Уровень 2
		<p>оценивать эффективность функционирования скважин и промысловых объектов с использованием современных методов анализа и обработки информации, методов экономико-математического моделирования</p>	Уровень 3

**Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоенности компетенции.*

****Уровень 2 (базовый)** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности компетенции.

*****Уровень 3 (пороговый)** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоенности компетенции.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 16 академических часов, из них:

- лекции - 6 часов;
- практические (семинарские) занятия – 10 часов;
- прием экзамена – 9 час

Объем самостоятельной работы составляет 83 академических часов

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Сем. (Практ.)	Лаб.	КСР*			
Семестр 7									
	Введение. Причины ухудшения фильтрационно-емкостной характеристики призабойной зоны пласта		1	1			10		ПК-4, УК-2
	Продуктивность добывающих скважин. Оценка состояния фильтрационной характеристики		1	1			20		ПК-4, УК-2

	призабойной зоны пласта								
	Химические методы воздействия на призабойную зону пласта		1	2			10		ПК-4, УК-2
	Механические методы воздействия на призабойную зону пласта		1	2			10		ПК-4, УК-2
	Физические методы воздействия на призабойную зону пласта. Тепловые методы воздействия на ПЗП бойную зону пласта		1	2			20		ПК-4, УК-2
	Методика прогноза технологической эффективности. Расчет экономического эффекта от методов интенсификации.		1	2			13		ПК-4, УК-2
	ИТОГО		6	10			83		

Тема 1. Введение. Причины ухудшения фильтрационно-емкостной характеристики призабойной зоны пласта.

Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины, ее назначение и связь со смежными дисциплинами.

Загрязнение ПЗП во время вскрытия пласта. Загрязнение ПЗП в процессе эксплуатации скважин. Механизм закрепления твердых частиц в прифильтровой зоне скважины. Ухудшение гидропроводности ПЗП в результате глушения скважин. Изменение фильтрационно- емкостной характеристики призабойной зоны пласта за счет парафинизации. Групповое деление основных факторов, ухудшающих гидропроводность ПЗП. Мероприятия по снижению загрязнения призабойной зоны пласта.

Тема 2. Продуктивность добывающих скважин. Оценка состояния и фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта.

Общие положения. Влияние геолого-физических условий на продуктивность добывающих скважин по промысловым данным. Влияние снижения пластовых и забойных давлений на продуктивность добывающих скважин. Динамика продуктивности скважин при периодической откачке жидкости.

Понятие о призабойной зоне пласта. Параметры характеризующие состояние ПЗП. Оценка состояния ПЗП по данным ГДИС. Влияние состава и свойств пластовых флюидов на фильтрационную характеристику ПЗП. Влияние структурных особенностей и деформационных процессов на фильтрационную характеристику ПЗП.

Тема 3. Химические методы воздействия на призабойную зону пласта.

Классификация технологий химических обработок призабойных зон добывающих скважин. Критерии применимости технологий обработки призабойных зон добывающих скважин. Выбор скважин-кандидатов для обработки призабойных зон. Требования к исследованию скважин, выбранных для проведения ОПЗ. Кислотные методы воздействия на ПЗП. Составы для кислотной обработки скважин. Обработка скважин соляной кислотой (СКО). Кислотные ванны. Пенокислотные обработки скважин. Кислотная обработка под давлением. Термокислотные обработки. Поинтервальная или ступенчатая СКО. Кислотные обработки терригенных коллекторов. Методы оценки технологической и экономической эффективности ГТМ (расчет технологических показателей по снижению скин-фактора, расчет технологических показателей с учетом изменения проницаемостей). Расчет дизайна кислотных обработок. Методика расчета эффективности применения соляно-кислотной обработки по характеристикам вытеснения.

Тема 4. Механические методы воздействия на призабойную зону пласта.

Гидравлический разрыв пласта (ГРП). История появления ГРП, объемы применения технологии ГРП в России и в мире. Общая схема проведения, эволюция технологии ГРП. Связь продуктивности и скин фактора. Геомеханика ГРП. Процессы протекающие во время проведения ГРП. Физика ГРП. Применяемые агенты – проппант. Подбор проппанта. Общие сведения о жидкости гидроразрыва. Основные физические свойства гидроразрыва. Виды жидкостей разрыва. Методика технико-экономической оптимизации геометрии ГРП. Дизайн ГРП. Вторичное вскрытие пласта, повторная и дополнительная перфорация. Гидропескоструйная перфорация, торпедирование и др. Гидромеханическая щелевая перфорация, выбор объекта воздействия для щелевой разгрузки пласта. Опыт применения ГМЦП на месторождениях Удмуртии. Сверлящая перфорация. Радиальное бурение.

Тема 5. Физические методы воздействия на призабойную зону пласта. Тепловые методы воздействия на ПЗП.

Акустическое воздействие. Повышение продуктивности и реанимация скважин с применением виброволнового воздействия. Применение гидроимпульсных волновых процессов в нефтяной промышленности. Новый метод гидроударного воздействия на пласт раствором кислоты.

Тепловая обработка призабойной зоны скважины (закачка нагретого жидкого теплоносителя, циклическая паротепловая обработка, электротепловая обработка, термокислотная обработка). Термобарохимический метод увеличения продуктивности скважин.

Тема 6 Методика прогноза технологической эффективности. Расчет экономического эффекта от методов интенсификации.

Расчет технологических показателей по снижению значения скин-фактора. Расчет технологических показателей с учетом изменения проницаемости. Анализ технологической эффективности. Анализ экономической эффективности.

Планы практических занятий

1. Определение давления нагнетания при законтурном заводнении
2. Определение количества воды, необходимой для поддержания пластового, и приемистости нагнетательных скважин
3. Расчет обработки забоя скважины соляной кислотой (СКО, ПСКО, БСКО и др.)
4. Расчет термокислотной обработки забоя скважин (

5. Расчет фактической и ожидаемой эффективности ГТМ, обоснование получаемых оценок
6. Методики оценки технико-экономических показателей ГТМ
7. Методиками прогноза добычи нефти с использованием характеристик вытеснения
8. Методики обработки и интерпретации результатов гидродинамических исследований скважин с учетом интерпретации ГИС и ГИС-контроля

Темы контрольных работ (реферат).

1. Вытеснение нефти с помощью внутрислоевого горения.
2. Технология увеличения нефтеотдачи пластов на основе кислотного воздействия.
3. Технология увеличения нефтеотдачи неоднородных пластов на основе использования отработанной щелочи.
4. Гелеобразующие композиции.
5. Увеличение охвата воздействием неоднородного пласта с применением композиций на основе силиката натрия.
6. Применение ПАВ и композиций на их основе для увеличения нефтеотдачи пластов. Механизм вытеснения нефти из пористой среды с применением ПАВ.
7. Методы повышения нефтеотдачи пластов на основе использования гелеобразующих композиций химреагентов.
8. Физико-химические методы регулирования охвата неоднородных пластов воздействием при заводнении.
9. Радиальное бурение.
10. Физико-химические МУН: применение ПАВ, щелочей, кислот, мицеллярных растворов, полимеров, композиций осадко-гелеобразующих растворов.
11. Газовые методы увеличения нефтеотдачи. Тепловые и микробиологические МУН.
12. Методы интерпретации КВД и определяемые по ним параметры.
13. Физико-химические методы воздействия на ПЗП.
14. Методы вскрытия пласта и его влияние на продуктивность.
15. Методы воздействия на призабойную зону.
16. Анализ причин ухудшения проницаемости ПЗС.
17. Методы искусственного воздействия на пласт и призабойную зону скважин.
18. Физические процессы в ПЗС в периоды вскрытия пласта.
19. Физические процессы в ПЗС в периоды освоения и эксплуатации.
20. Вскрытие продуктивного горизонта. Основные факторы, определяющие загрязнение ПЗС.
21. Основные причины снижения проницаемости призабойной зоны в процессе эксплуатации скважин.
22. Оценка эффективности работ, следующих за первичным вскрытием.
23. Понятие об околоскважинной зоне пласта (ОЗП). Ее формирование в процессе строительства скважины.

24. Факторы, влияющие на снижение проницаемости ОЗП добывающих и нагнетательных скважин.
25. Причины применения методов интенсификации добычи нефти. Влияние методов интенсификации добычи нефти на нефтеотдачу пластов.
26. Область применения кислотных обработок, техника и технология проведения, используемые материалы и реагенты.
27. Использование ПАВ и растворителей для интенсификации добычи нефти.
28. Применение мицеллярных и полимерных растворов для интенсификации добычи нефти.
29. Краткий анализ существующих технологий воздействия на ПЗС.
30. Кислотные методы очистки ПЗС.
31. Гидрокислотный разрыв пласта. Критерии выбора скважин для КГРП.
32. Механизм солянокислотной обработки (СКО). Особенности СКО.
33. Механизм глинокислотной обработки (ГКО). Особенности ГКО.
34. Причины отложения солей в ПЗС при вскрытии продуктивного пласта.
35. Причины обводнения скважин.
36. Выбор скважин для обработки ПЗС. Гидродинамические методы оценки остаточной нефтенасыщенности в ПЗС.
37. Вибропроцессы. Обработка ПЗС депрессиями-репрессиями.
38. Акустическое воздействие на ПЗС.
39. Краткий анализ результатов применения основных методов воздействия на ПЗС.
40. Учет особенностей термодинамического состояния и физических свойств углеводородных смесей и систем.
41. Газовые методы интенсификации добычи нефти. Водогазовое воздействие.
42. Теоретические основы проведения гидравлического разрыва пласта. Напряженное состояние пласта. Механизм образования трещин.
43. Влияние капиллярных явлений при наличии зоны кольматации.
44. Эффективность работ, следующих за первичным вскрытием.
45. Механизм воздействия вибрационных процессов в ПЗП.
46. Методы обработки ПЗС депрессиями-репрессиями.
47. Механизм акустических методов воздействия на ПЗС.
48. Системном подходе к обработкам ПЗС.
49. Учет особенностей термодинамического состояния и физических свойств углеводородных смесей и систем.
50. Причины отложения солей в ПЗС при вскрытии продуктивного пласта.
51. Причины обводнения скважин.
52. Выбор скважин для обработки ПЗС.
53. Роль околоскважинных зон пласта в процессах нефтедобычи.

54. Показатели техногенных изменений природных фильтрационных свойств в околоскважинных зонах.
55. Влияние ГТМ на производительность вертикальных и горизонтальных скважин.
56. Наноявления в нефтегазовых пластах.
57. Техногенные явления в призабойной зоне.
58. Способы оценки эффективности и достоверности результатов воздействия на пласт.
59. Экономические условия и предпосылки оценки экономической эффективности работ по интенсификации добычи нефти с использованием инновационных технологий.
60. Тепловые методы интенсификации добычи нефти.
61. Современные и инновационные методы интенсификации добычи нефти.
62. Определение технологической и экономической эффективности применения методов интенсификации добычи нефти.

6. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельная работа по освоению теоретических и практических основ дисциплины заключается в следующем:

- работа с конспектом лекций, методической и учебной литературой в соответствии с учебным планом для подготовки к итоговому контролю
- подготовка к защите практических работ

Структура СРС

Вопросы для самостоятельного изучения тем	Вид	Форма	Учебно-методические материалы
1. Причины ухудшения фильтрационно-емкостной характеристики призабойной зоны пласта.	Изучение теорет-го материала	СРС без участия преп-ля	Рекомендуемая литература №1-№4
2. Продуктивность добывающих скважин. Оценка состояния фильтрационной характеристики призабойной зоны пласта.	Изучение теорет-го материала	СРС без участия преп-ля	Рекомендуемая литература №1-№4
3. Химические методы воздействия на призабойную зону пласта.	Изучение теорет-го материала, подготовка к опросу	СРС без участия преп-ля	Рекомендуемая литература №1-№4
4. Механические методы воздействия на призабойную зону пласта	Изучение теорет-го материала	СРС без участия преп-ля	Рекомендуемая литература №1-№4

5. Физические методы воздействия на призабойную зону пласта. Тепловые методы воздействия на ПЗП бойную зону пласта	Изучение теорет-го материала, подготовка к тесту на компьютере	СРС без участия преп-ля	Рекомендуемая литература №1-№4
6. Методика прогноза технологической эффективности. Расчет экономического эффекта от методов интенсификации.	Изучение теорет-го материала, подготовка к тесту на компьютере	СРС без участия преп-ля	Рекомендуемая литература №1-№4

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Устный опрос

Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

Контрольная работа

Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

ЭКЗАМЕН

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

7.2. Порядок проведения рубежного и итогового контроля знаний студента по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Для допуска к экзамену обучающийся должен выполнить практические работы, контрольную работу.

Каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент при ответе на вопрос билета показал:

- глубокие и исчерпывающие знания по рассматриваемой теме;
- грамотное и логически стройное изложение материала;
- умение обосновывать свои выводы и заключения;
- знакомство со специальной литературой по данному вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент проявил:

- твердые и достаточно полные знания в объеме программы экзамена;
- четкое изложение материала;
- умение делать свои выводы и заключения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- обнаружены достаточные знания в объеме программы экзамена, но при изложении ответа допущены отдельные ошибки;
- присутствует неуверенность и неточность ответов на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обнаружено:

- наличие грубых ошибок в ответе;
- непонимание сущности вопроса билета.

Экзаменационные вопросы

1. Дать понятие природный резервуар, ловушка, залежь, месторождение, классификация. Активные (кондиционные), балансовые, извлекаемые запасы. Трудноизвлекаемые запасы.
2. Фильтрационно-емкостные свойства горных пород (пористость, проницаемость, капиллярные свойства, удельная поверхность, трещиноватость). Состав и свойства пластовых флюидов.
3. Неоднородность коллектора, методы изучения. Показатели характеризующие неоднородность пластов.
4. Причины ухудшения фильтрационно-емкостной характеристики призабойной зоны пласта.
5. Влияние геолого-физических условий на продуктивность добывающих скважин по промысловым данным.
6. Влияние снижения пластовых и забойных давлений на продуктивность добывающих скважин.
7. Динамика продуктивности скважин при периодической откачке жидкости.
8. Понятие о призабойной зоне пласта. Параметры характеризующие состояние ПЗП.
9. Оценка состояния ПЗП по данным ГДИС.
10. Влияние состава и свойств пластовых флюидов на фильтрационную характеристику ПЗП.
11. Влияние структурных особенностей и деформационных процессов на фильтрационную характеристику ПЗП.
12. Классификация технологий химических обработок призабойных зон добывающих скважин.
13. Критерии применимости технологий обработки призабойных зон добывающих скважин.
14. Выбор скважин-кандидатов для обработки призабойных зон.
15. Требования к исследованию скважин, выбранных для проведения ОПЗ.
16. Кислотные методы воздействия на ПЗП. Составы для кислотной обработки скважин.
17. Обработка скважин соляной кислотой (СКО).
18. Кислотные ванны.
19. Пенокислотные обработки скважин.

20. Кислотная обработка под давлением.
21. Термокислотные обработки.
22. Поинтервальная или ступенчатая СКО.
23. Кислотные обработки терригенных коллекторов.
24. Методы оценки технологической и экономической эффективности ГТМ (расчет технологических показателей по снижению скин-фактора, расчет технологических показателей с учетом изменения проницаемостей).
25. Методика расчета эффективности применения соляно-кислотной обработки по характеристикам вытеснения.
26. Гидравлический разрыв пласта (ГРП). История появления ГРП, объемы применения технологии ГРП в России и в мире.
27. Общая схема проведения, эволюция технологии ГРП.
28. Связь продуктивности и скин фактора.
29. Процессы протекающие во время проведения ГРП. Физика ГРП.
30. Применяемые агенты ГРП – проппант. Подбор проппанта. Общие сведения о жидкости гидроразрыва. Виды жидкостей разрыва.
31. Вторичное вскрытие пласта, повторная и дополнительная перфорация. Гидропескоструйная перфорация, торпедирование и др. Гидромеханическая щелевая перфорация, выбор объекта воздействия для щелевой разгрузки пласта.
32. Сверлящая перфорация. Радиальное бурение.
33. Акустическое воздействие. Повышение продуктивности и реанимация скважин с применением виброволнового воздействия.
34. Применение гидроимпульсных волновых процессов в нефтяной промышленности.
35. Тепловая обработка призабойной зоны скважины (закачка нагретого жидкого теплоносителя, циклическая паротепловая обработка, электротепловая обработка, термокислотная обработка).
36. Термобарохимический метод увеличения продуктивности скважин.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Газизов, А. А. Увеличение нефтеотдачи неоднородных пластов на поздней стадии разработки / А. А. Газизов. - Москва : Недра, 2002. - 638, [1] с.
2. Исмаилов, Н. М. Разработка и внедрение биотехнологических методов повышения нефтеотдачи истощенных скважин / Н. М. Исмаилов. - Текст : электронный // Znanium.com. - 2016. - №1-12. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/774395>
3. Щуров, В.И. Технология и техника добычи нефти : учеб. для вузов по спец. "Технология и комплекс. механизация разраб. нефт. и газовых месторождений" рек. МО СССР / В.И. Щуров. - Изд. 2-е, стер., перепечатка с изд. 1983 г. - М. : Альянс, 2005. - 509, [1] с.

Дополнительная литература:

1. Галеев, Р.Г. Повышение выработки трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья / Акад.горных наук;АО"Татнефть". - М. : КУБК-а, 1997. - 351с

2. Геомеханические и технические основы увеличения нефтеотдачи пластов в виброволновых технологиях / В. Н. Опарин, Б. Ф. Симонов, В. Ф. Юшкин [и др.], Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт горного дела ; отв. ред. В. В. Ивашин. - Новосибирск : Наука, 2010. - 404 с.
3. Гидродинамические методы исследования вертикальных скважин с трещиной гидроразрыва пласта / М. Х. Хайруллин, Р. С. Хисамов, М. Н. Шамсиев [и др.]. - М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2012. - 82 с.
4. Линник, Ю. Н. Технологические основы добычи и переработки топливно-энергетических ресурсов : учебник / Ю. Н. Линник, В. Ю. Линник, В. Б. Воронцов ; под общ. ред. Ю.Н. Линника. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 457 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015474-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035676>
5. Контроль и регулирование разработки, методы повышения нефтеотдачи пластов - основа рациональной разработки нефтяных месторождений : тр. Всерос. совещания по разработке нефт. месторождений, Альметьевск, 5-9 июня 2000 г. Ч. 1 / Центр. ком. по разработке нефт. и газонефт. месторождений, ОАО "Татнефть". - Альметьевск, 2000. - 365 с.
6. Контроль и регулирование разработки, методы повышения нефтеотдачи пластов - основа рациональной разработки нефтяных месторождений : тр. Всерос. совещания по разработке нефт. месторождений, Альметьевск, 5-9 июня 2000 г. Ч. 2 / Центр. ком. по разработке нефт. и газонефт. месторождений, ОАО "Татнефть". - Альметьевск, 2000. - 390 с.
7. Лысенко, В. Д. Рациональная разработка нефтяных месторождений / В. Д. Лысенко, В. И. Грайфер. - М. : Недра, 2005. - 606, [1] с.
8. Малофеев, Г. Е. Нагнетание в пласт теплоносителей для интенсификации добычи нефти и увеличения нефтеотдачи : учеб. пособие / Г. Е. Малофеев, О. М. Мирсаетов, И. Д. Чоловская. - М. : Ин-т компьютер. исслед. ; Ижевск : РХД, 2008. - 224 с.
9. Методы увеличения нефтеотдачи пластов при заводнении / Т.А.Бурдынь, А.Т.Горбунов,Л.В.Лютин и др. - М. : Недра, 1983. - 191,[1]с.
10. Ольховская, В. А. Подземная гидромеханика углеводородов. Ч. II. Математические 1D-модели многофазной фильтрации и процессов повышения нефтеотдачи : учебное пособие / В. А. Ольховская. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 228 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90702.html>

11. Подготовка и закачка технологических жидкостей в нефтяной пласт :
Справ.пособие / М.Ш. Залытов, Г.З. Ибрагимов, Н.Г. Ибрагимов [и др.].
- М. : Недра, 1993. - 189,[3]с.

Журналы

1. Химия и технология топлив и масел
2. Нефтепромысловое дело
3. Нефтегазовые технологии
4. Нефтегазовое дело
5. Нефтяное хозяйство
6. Бурение и нефть
7. Нефть России
8. Газовая промышленность
9. Oil & Gas Journal
10. Нефтепереработка
11. Горный журнал.
12. Строительные и дорожные машины.

Интернет-ресурсы:

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УДНОЭБ)
(<http://elibrary.udsu.ru/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
5. ЭБС «Znaniium» (<http://znaniium.com/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению

дисциплины

Целью методических рекомендаций является повышение эффективности теоретических и практических занятий вследствие более четкой их организации преподавателем, создания установок по каждой теме, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного материального и методического обеспечения образовательного процесса.

Лекции

Основными видами занятий по дисциплине «Методы интенсификация добычи нефти» являются лекции. В этом плане заслуживает внимания наряду с классической (традиционной) формой лекции и неклассические (нетрадиционные), которые позволяют существенно активизировать студенческую аудиторию, вызвать у неё повышенный интерес к изучаемым дисциплинам. В этом плане исключительно успешными оказались формы: лекция-визуализация и др.

В лекции-визуализации у преподавателя появляется возможность сопровождать вербальную информацию рисунками, структурно-логическими схемами, диаграммами,

опорными конспектами и т.д. Таковую лекцию отличает достаточно высокая дидактическая и визуальная эффективность.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплине, которые должны решать следующие задачи: изложить важнейший материал программы курса, освещающий основные моменты; развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений.

Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы. Во вступительной части лекции необходимо обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине и раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию, так же необходимо учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15 – 20 минутах, второй – на 30 – 35 минутах.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- тесная связь теоретических данных и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов;
- возможность дискуссии, диалога с целью активизации деятельности обучающихся в ходе лекции.

Практические семинары

Целью таких занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса.

Методика проведения практических семинаров

Целями проведения практических семинаров являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса;
- обучение навыкам профессиональной деятельности

Цели практических семинаров достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению эксперимента предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому преподаватель обязан довести до всех студентов график выполнения практических семинаров с тем, чтобы они могли заниматься целенаправленной домашней подготовкой.

Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению практических семинаров путем короткого собеседования.

Итоговый контроль знаний

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требует учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента, которые приведены в пункте «Текущий и итоговый контроль результатов изучения дисциплины»

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории (помещению, местам) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций:

Комплект учебной мебели; наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; (проектор, экран, компьютер)

Макет «Схема обустройства нефтепромысла для добычи, замера, транспорта нефти и газа»; макет электроцентробежного и скважинного штангового насоса; нефтепромысловое оборудование, учебный тренажер с автоматической системой сбора и обработки данных для изучения законов гидродинамики и теплотехники GUNT HM 112;

учебная установка изучения свойств жидкостей и законов гидростатики GUNT HM 115;

устройство исследования процесса образования псевдосжиженного слоя в газах и жидкостях GUNT CE 220; макет автоматизированной групповой замерной установки

Учебный полигон

Комплекс полигонного нефтегазового оборудования для добычи, сбора и перекачки нефти и газа:

- скважина со вставным насосом НВ-32;
- устьевая арматура АУШГН;
- станок-качалка ПНШ60-2.1-25 (составные части станка-качалки - канатная подвеска устьевого штока с траверсами; головка балансира (ГБ); стопорное устройство ГБ; опорный подшипник балансира; балансир; подшипник подвески траверсы; шатун; противовесы кривошипа; кривошип; редуктор Ц2НШ-450; электродвигатель; ручка тормоза; рама; стойка; клиновые ремни; фундамент; ограждения);
- станция управления БМС-1;
- циркуляционная система трубопроводов с запорной арматурой;
- ёмкость для набора отработанного технического масла, используемого в качестве аналога нефти;

- счетчик жидкости (ТОР 1-50);
 - электро-контактный манометр (ЭКМ);
 - рабочая площадка;
 - приемные мостки;
 - стеллаж с нефтепромышленным оборудованием;
- фонтанная арматура.

Антивирус Kaspersky Endpoint Security , Microsoft Windows, Microsoft Office ,
ПО «Автоматизированный лабораторный стенд для изучения законов гидростатики» (договор 2344 от 29.11.2012 ООО ЛабДепо (для НМ112)).

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.