

Компонент ОПОП 21.03.01. Нефтегазовое дело
наименование ОПОП

ФТД.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Методы повышения углеводородоотдачи

Разработчик (и):
Коротаев А.Б.
ФИО

старший преподаватель
должность

Утверждено на заседании кафедры

морского нефтегазового дела
наименование кафедры

протокол № 06 от 16.04.2024г.

Заведующий кафедрой



Васëха М.В.
ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ПК-1. Способен осуществлять оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли.</p>	<p>ИД-1ПК-1 ИД-2ПК-1 ИД-3ПК-1</p>	<p>Знать: Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.</p> <p>Уметь: Умеет при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.</p> <p>Владеть: Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.</p>
<p>ПК-4. Способен обеспечивать безопасную и эффективную работу технологических процессов нефтегазовой промышленности в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.</p>	<p>ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4 ИД-3ПК-4</p>	<p>Знать: Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нестандартных и аварийных ситуаций.</p> <p>Уметь: Умеет организовать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нестандартных ситуаций, в том числе с привлечением сервисных компаний, оценивать риски.</p> <p>Владеть: Владеет навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.</p>

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение.

Связь курса с фундаментальными дисциплинами. Анализ основных этапов и тенденций в развитии методов повышения компонентоотдачи пластов и интенсификации притока жидкости. Основные способы повышения углеводородоотдачи пластов. Методы увеличения углеводородоотдачи пластов. Классификация методов и факторы, определяющие их эффективность. Промышленное применение методов увеличения углеводородоотдачи пластов.

Тема 2. Состав и свойства пластовых флюидов и пород.

Компонентный состав нефти. Физические свойства нефти и её компонентов. Состав и физические свойства попутного газа. Состав и свойства пластовой воды и вмещающих отложений.

Тема 3. Очистка призабойной зоны пласта.

Соляно-кислотные ванны. Глино-кислотная обработка. Термохимические и термогазохимические методы. Торпедирование призабойной зоны. Электротепловая и паротепловая обработка. Метод виброударных колебаний. Обработка высоконапорными вращающимися струями. Зарезка боковых и горизонтальных стволов. Гидроразрыв пласта.

4. Остаточная нефть.

Виды остаточной нефти. Причины образования и свойства остаточной нефти. Роль капиллярных процессов при вытеснении нефти водой. Трудности разработки месторождений высоко вязких нефтей.

Химические методы увеличения нефтеотдачи пластов. Методы, направленные на снижение поверхностного натяжения на границе нефть-вода (поверхностно-активные вещества - ПАВ). Методы, направленные на увеличение охвата пласта (полимеры). Вытеснение нефти водными растворами ПАВ. Поверхностно молекулярные свойства системы вода-нефть-порода: поверхностное натяжение на границе раздела фаз нефть-вода, краевого угла смачивания на границе вода-порода, нефть-порода. Понятие адгезии и когезии.

Тема 5. Применение ПАВ и композиций на их основе для увеличения нефтеотдачи пластов.

Классы ПАВ: ионогенные (анаоноактивные, катионоактивные) и неионогенные – оксиэтилированные алкилфенолы, жирные спирты, жирные кислоты. Влияние ПАВ на свойства нефти. Образование ПАВ в пласте при закачке в пласт щелочей или серной кислоты. Механизм вытеснения нефти водными растворами ПАВ. Влияние ПАВ на поверхностное натяжение и смачиваемость на границе раздела фаз. Мицеллярные растворы – образование, устойчивость, механизм вытеснения нефти.

Тема 6. Полимерное заводнение.

Структуры полимеров. Области применения и механизм действия. Биополимеры БП-2. Полидисперсные системы. Органические и неорганические гели. Пенные технологии.

Тема 7. Тепловые, газовые и микробиологические методы увеличения нефтеотдачи.

Паротепловое воздействие на пласт. Пароциклическая обработка скважин. Внутри пластовое и влажное внутрипластовое горение. Закачка горячей воды. Закачка воздуха или углекислого газа в пласт. Вытеснение нефти газом высокого давления: азотом, дымовыми газами, попутным газом. Микробиологические методы увеличения нефтеотдачи. Виды микроорганизмов. Способ применения биотехнологий.

Тема 8. Разработка месторождений сланцевой нефти

Состав и свойства сланцевой нефти и газа. Способы разработки месторождений сланцевой нефти. Добыча сланцевой нефти с использованием гидроразрыва пласта. Экологические риски при добыче сланцевой нефти и газа.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. *Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебник/ Петраков Д.Г., Мардашов Д.В., Максютин А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71703.html>.— ЭБС «IPRbooks»*
2. *Эксплуатация нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Ю. Башкирцева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79600.html>.— ЭБС «IPRbooks»*

Дополнительная литература:

1. *Гиматудинов Ш. К. Физика нефтяного и газового пласта: учебник для вузов / Ш. К. Гиматудинов. - Москва: Альянс, 2005. - 350 с. ISBN: 5-98535-013-4 (49 экз.)*
2. *Цынковая О.Э. Гидродинамические методы увеличения нефтеотдачи / О.Э. Цынковая. - Москва: Недра, 1993. - 158 с. ISBN: 5-247-03211-X (5 экз.)*
3. *Гриценко А.И. Методы повышения продуктивности газоконденсатных скважин / А. И. Гриценко, Р. М. Тер-Саркисов, А. Н. Шандрыгин и др. - Москва : Недра, 1997. - 364 с. : ил. - ISBN 5-247-03766-9 : 15-00 (5 экз.)*

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.oil-industry.ru> – Журнал «Нефтяное хозяйство»
2. <http://www.dobi.oglib.ru> – Электронная библиотека «Нефть и газ»
3. <http://www.nglib.ru> – Портал научно-технической информации электронной библиотеки "Нефть и газ"
4. <http://www.ngpedia.ru> – Большая энциклопедия нефти и газа

5. <http://ogbus.ru/> – журнал Нефтегазовое дело;
6. <https://rogtecmagazine.com/> - журнал «Rogtec - Российские нефтегазовые технологии»;
7. <http://burneft.ru/> - специализированный журнал «Бурение и нефть».
8. <http://www.biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн», договор №124-10/16 от 27.10.2016 г.
9. <http://iprbookshop.ru/> - ЭБС «IPRbooks», лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г.

Основным зарубежным источником информации по курсу являются статьи и ресурсы Общества инженеров-нефтяников (SPE) - <https://www.spe.org/en/> (JPT, Oil and gas facilities и др) Библиотека <https://www.onepetro.org/> (доступ к библиотеке студентов и членство в SPE бесплатное)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching. Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID): Институт арктических технологий – ICM-167652, счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018.
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07.2010г.)
3. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения							
	Очная				Очно-заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов
	8				8			
Лекции	12				8			
Практические занятия	20				8			
Лабораторные работы								
Самостоятельная работа	76				92			
Подготовка к промежуточной аттестации								
Всего часов по дисциплине	108				108			
/ из них в форме практической подготовки	32				16			

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен								
Зачет/зачет с оценкой	+/-				+/-			
Курсовая работа (проект)								
Количество расчетно-графических работ	1				1			
Количество контрольных работ								

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Проектирование кислотной ванны. Проектирование кислотной обработки.
2	Использование заводнения при разработке месторождений.
3	Циклическая закачка, водогазовое воздействие, закачка гелевых смесей.
4	Физико-химические методы разработки нефтяных месторождений (ПАВ, гели).
5	Расчет закачки сухого газа в продуктивный пласт.
6	Тепловые методы. Внутрипластовое горение.
7	Растворимость углеводородных газов.
8	Фазовое состояние углеводородных систем.

9	Расчет гидropескоструйной обработки призабойной зоны скважины.
10	Расчет гидравлического разрыва пласта.
Очно-заочная форма	
1	Проектирование кислотной ванны. Проектирование кислотной обработки.
2	Использование заводнения при разработке месторождений. Закачка сухого газа в продуктивный пласт.
3	Тепловые методы. Внутрипластовое горение.
4	Расчет гидropескоструйной обработки призабойной зоны скважины. Расчет гидравлического разрыва пласта.

Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта

№ п/п	Темы курсовой работы /проекта
1	2
1	