МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Оптимизация разработки месторождений тяжелой нефти М1.ДВ.3

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Освоение высоковязкой нефти и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Кемалов Р.А. , Абдрафикова И.М.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г
Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 311313

Казань
2014

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Абдрафикова И.М. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , IMAbdrafikova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов Институт геологии и нефтегазовых технологий , Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Подготовка специалистов для нефтяных компаний и для проектных организаций, имеющих базовое высшее техническое образование, позволяющее получить необходимые компетенции, навыки и умения для успешной проектной, эксплуатационной, управленческой и других видов деятельности в области освоения месторождений высоковязких нефтей и битумов.

Главная задача - разработка месторождений высоковязких нефтей и битумов, оптимальное проектирование их разработки.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.3 Общенаучный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Для изучения дисциплины "Оптимизация разработки месторождений тяжелой нефти" необходимо знакомство студентов с курсами "Физикохимия нефти и газа", "Основы геологии нефти и газа", "Волновые технологии и аппараты в нефтегазовом комплексе", "Управление разработкой интеллектуальных месторождений", "Технико- экономический анализ", "Основы нефтегазового дела", "Прикладная физико- химическая механика нефтяных дисперсных систем""Моделирование технологических процессов""Геофизические исследования скважин".

Основные задачи изучения дисциплины состоят в получении студентами основных научно-практических знаний о повышении экономической эффективности разработки, снижения прямых капитальных вложений и максимально возможного использования для этих целей реинвестиций.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите магистерской диссертации, и при решении научно-исследовательских, проектно-конструкторских задач в будущей профессиональной деятельности.

Согласно ФГОС и ООП "Нефтегазовое дело" дисциплина "Оптимизация разработки месторождений тяжелой нефти" является вариативной дисциплиной и относится к профессиональному циклу.

Дисциплина "Оптимизация разработки месторождений тяжелой нефти " относится к дисциплинам направления подготовки магистров, обучающихся по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" на кафедре высоковязких нефтей и природных битумов (ВВН и ПБ) Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-5 (общекультурные компетенции)	использовать программно-целевые методы решения научных проблем

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	самостоятельно овладевать новыми методами исследований, модифицировать их и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования
ОК-7 (общекультурные компетенции)	пользоваться иностранным языком для изучения зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения
ОК-8 (общекультурные компетенции)	проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, находить нестандартные решения, брать на себя всю полноту ответственности
ОК-9 (общекультурные компетенции)	понимать и анализировать экономические, экологические, социальные и проблемы промышленной безопасности нефтегазовой отрасли
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук
ПК-14 (профессиональные компетенции)	осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально- стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов
ПК-15 (профессиональные компетенции)	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-16 (профессиональные компетенции)	проводить экономический анализ затрат и результативности технологических процессов и производств
ПК-2 (профессиональные компетенции)	использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом
ПК-20 (профессиональные компетенции)	разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов
ПК-24 (профессиональные компетенции)	применять инновационные методы для решения производственных задач
ПК-25 (профессиональные компетенции)	конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа
ПК-3 (профессиональные компетенции)	изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности
ПК-4 (профессиональные компетенции)	разрабатывать научно- техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно- технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований
ПК-5 (профессиональные компетенции)	оценивать перспективы и возможности использования достижений научно- технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-6 (профессиональные компетенции)	использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности
ПК-7 (профессиональные компетенции)	планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
ПК-8 (профессиональные компетенции)	использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов
ПК-9 (профессиональные компетенции)	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

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать и уметь пользоваться полученными знаниями о физико-химических, механических и других особенностях пластовых систем, содержащих высоковязкие нефти и битумы;

Знать и уметь пользоваться полученными знаниями о современных способах разработки месторождений, содержащих высоковязкие нефти и битумы;

Уметь с помощью современных гидродинамических пакетов решать задачи разработки месторождений высоковязких нефтей и битумов;

Знать и уметь пользоваться полученными знаниями о современных методах контроля и регулирования процесса разработки месторождений высоковязких нефтей и битумов;

Знать и уметь пользоваться полученными знаниями о современных методах интенсификации добычи высоковязких нефтей и битумов, увеличения нефтеотдачи вышеупомянутых коллекторов.

2. должен уметь:

Основные направления профессиональной деятельности выпускника

- Современные методы разработки месторождений высоковязких нефтей и битумов;
- Современные методы гидродинамического моделирования процессов разработки месторождений высоковязких нефтей и битумов;
- Контроль и регулирование процессов разработки месторождений высоковязких нефтей и битумов;
- Современные методы интенсификации добычи высоковязкой нефти и битума.

3. должен владеть:

Область профессиональной деятельности выпускника включает научные исследования и разработки, методологию и методы проектирования,

моделирования, реализацию и управление технологическими процессами и производствами в области разработки месторождений высоковязких нефтей и битумов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать программно-целевые методы решения научно- прикладных задач.

Самостоятельно овладевать новыми методами исследований, модифицировать их и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные проблемы при разработке месторождений тяжелой нефти. Особенности современного этапа развития нефтяной и газовой промышленности. Технологические проектные документы.	3	1-5	1	0	0	письменная работа
2.	Тема 2. Понятия о пластовых флюидах. Понятия о пластовых системах. Модели пластов и процессов вытеснения нефти и газа.	3	6-12	1	0	0	письменная работа
3.	Тема 3. Коллекторы нефти и газа. Корреляция пластов. Подсчетные планы. Режимы пластов. Системы разработки.	3	13-19	1	0	0	научный доклад
4.	Тема 4. Технологические показатели разработки. Проблемы разработки. Варианты разработки. Нефтеотдача, газоотдача и конденсатоотдача пластов.	3		1	0	0	отчет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Уравнения материального баланса. Проектные решения для нефтяного/газового месторождения.	3		0	0	2	отчет
6.	Тема 6. Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды.	3		0	0	2	отчет
7.	Тема 7. Алгоритм публичного представления результатов проектирования разработки месторождения. Расчет процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.	3		0	0	2	отчет
8.	Тема 8. Исследование физико-химических свойств пород и флюидов, содержащихся в коллекторах высоковязких нефтей и битумов.	3		0	0	2	отчет
9.	Тема 9. Физическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.	3		0	0	2	отчет
10.	Тема 10. Гидродинамическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.	3		0	0	2	отчет
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	зачет
	Итого			4	0	12	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные проблемы при разработке месторождений тяжелой нефти. Особенности современного этапа развития нефтяной и газовой промышленности. Технологические проектные документы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Реология, коэффициент извлечения нефти, стои□мость разработки, веро□ятность возникновения серьез□ных проблем при разработке месторождений тяжелой нефти тепловыми, специфическими нетепловыми - комбинированными и стандартными способами. Динамика добычи нефти и газа по России и уникальным месторождениям. Современное состояние нефтедобывающей промышленности России. Уникальные месторождения мира. Основные этапы:1 этап - поисково-оценочный. 2 этап: разведка месторождения. 3 этап: подготовка к промышленной эксплуатации. 4 этап: промышленная эксплуатация.

Тема 2. Понятия о пластовых флюидах. Понятия о пластовых системах. Модели пластов и процессов вытеснения нефти и газа.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Состав и физические свойства нефти и газа. Тройная точка. Уравнением состояния. Дросселирование газа. Коэффициент Джоуля-Томсона. Физические свойства конденсата. Пять типов пластовых флюидов при моделировании. Методы определения типа залежи. модели пластов и процессов вытеснения нефти и газа: Детерминированные модели. Вероятностно-статистические модели. Определение физических характеристик пласта.

Тема 3. Коллекторы нефти и газа. Корреляция пластов. Подсчетные планы. Режимы пластов. Системы разработки.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Рекомендованные значения для уравнений относительных проницаемостей. Различие гидрофильных и гидрофобных коллекторов. Основные параметры, применяемые в теории фильтрации. Неоднородность коллекторов. Корреляция разреза по линии скважин. Каротаж. Запасы нефти и газа. Режимы нефтяной залежи. Режимы газовой залежи

Тема 4. Технологические показатели разработки. Проблемы разработки. Варианты разработки. Нефтеотдача, газоотдача и конденсатоотдача пластов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основные показатели разработки. Проблемы и пути их решения. Зависимость коэффициента остаточной нефтенасыщенности от коэффициента проницаемости. Природные и неприродные факторы. Методы увеличения КИН. Методы воздействия на составляющие множители КИН

Тема 5. Уравнения материального баланса. Проектные решения для нефтяного/газового месторождения.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Уравнения материального баланса для газового режима. Уравнения материального баланса для упруговодонапорного режима. Объемная формула расчета запасов свободного газа. Проектные решения Технологической схемы разработки Пограничного нефтяного месторождения. Выражение ?выполнение или реализация проектных решений?. Расчеты по Госплану. Расчет потерь (прироста) добычи нефти по новым и переходящим скважинам.

Тема 6. Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Изучение ландшафной сферы: 1. наземная; 2. земноводная; 3. водно-поверхностная; 4. донная; 5. ледовая.

Тема 7. Алгоритм публичного представления результатов проектирования разработки месторождения. Расчет процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

1.Общие сведения о месторождении. 2. Проблемы, причины и негативные последствия. 3. Пути решения проблем. 4. Реализация ГТМ. 5. Дальнейшие рекомендации.

Тема 8. Исследование физико-химических свойств пород и флюидов, содержащихся в коллекторах высоковязких нефтей и битумов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лаборатория физико-химических свойств пластовых флюидов[править | править исходный текст] Определение физико-химических свойств устьевых проб нефти при атмосферных условиях: -плотности нефти при температурах 20 0С, 50 0С; -динамическойвязкости нефти при 20 0С, 50 0С; -массового содержания серы в нефти и нефтепродуктах рентгено-флуоресцентным методом; -массового содержания смолистых веществ и асфальтенов в нефти гравиметрическим методом; -массового содержания твердого парафина в нефти; -температуры плавления, выделенного из нефти твердого парафина; -температуры застывания нефти и нефтепродуктов; -объемного содержания воды в нефти; -молекулярной массы нефти криоскопическим методом; -фракционного состава нефти до температуры 300 0С; -массового содержания микрокомпонентов в нефти (свинец, цинк, никель, железо, марганец, ванадий). Определение физико-химических свойств пластовых вод: -ионного состава (ионы натрия, кальция, магния, аммонийный азот, хлорид-ион, сульфат-ион, карбонат-, гидрокарбонат-ион); -общей минерализации; -общей жесткости; -массовой концентрации общего железа; -плотности воды при 20 0С; -водородного показателя pH и удельной электрической проводимости. Определение ёмкости катионного обмена образцов керна. Лаборатория определения фазового поведения систем пластовых флюидов[править | править исходный текст] Исследование PVT соотношений пластовой нефти: -определение давления насыщения ? при пластовой температуре, 50 0С и 20 0С; -определение температурного коэффициента давления насыщения; -определение коэффициента сжимаемости при пластовой температуре, при 50 0С, при 20 0С в интервале давлений от пластового до давления насыщения; -определение температурного коэффициента объёмного расширения пластовой нефти в интервале температур 20 0С ? пластовая температура, 20 ? 50 0С; -измерение плотности и вязкости флюида при давлениях Рпл, Р1, Р2 и температурах Тпл, Т1 и Т2. Стандартная сепарация: -определение газосодержания; -определение плотности пластовой, сепарированной нефти, плотность газа; -определение компонентного состава газа, сепарированной нефти, пластовой нефти. -определение объёмного коэффициента при давлениях Рпл и Рнас. Дифференциальное разгазирование при пластовой температуре: -определение газосодержания нефти в интервале от давления насыщения до стандартного давления. -определение компонентного состава газа, его плотности, сжимаемости и вязкости при давлении ступеней, взятом согласно ОСТ 153-39.2-048-2003 ?Нефть. Типовое исследование пластовой нефти? или по схеме предложенной заказчиком исследований; Ступенчатая сепарация (частный случай дифференциального разгазирования, модель процесса промышленной сепарации нефти оп попутного газа): -определение газосодержания нефти при давлениях ступеней 0.7; 0.4 и 0.1 МПа при температуре 20 0С (по заявке заказчика исследований температура и давления ступеней могут быть изменены); -определение компонентного состава газа на каждой ступени сепарации; -измерение температуры начала образования твердых частиц при пластовом давлении. -Определение компонентного состава проб углеводородов с регистрацией в программе анализа комплексного группового состава (массовая доля индивидуальных углеводородов С1-С20,%). -Определение углеводородов состава С1-С30 в пробах нефти и конденсата. -Определение углеводородов состава С1-С7, N2, СО2, О2 в %. -Измерение и контроль вязкости пробы при заданных термобарических условиях. Лаборатория геохимии углеводородов[править | править исходный текст] Комплекс геохимических методов исследования УВ и включает в себя два основных направления: -геохимическую съёмку по шламу взрывных скважин; -геохимические исследования керна и шлама поисково-разведочных и эксплуатационных скважин (УВ-каротаж).

Тема 9. Физическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Геолого-физические условия эффективного применения тепловых методов воздействия на нефтяные пласты. Критерии выбора объектов для тепловых методов воздействия на пласт и его призабойную зону. Предварительная (на стадии выбора объекта и технологии) оценка эффективности тепловых методов воздействия на пласт Моделирование процессов тепловых методов разработки месторождений тяжелых нефтей и природных битумов Обоснование рациональных систем разработки при тепловых методах воздействия на пласт

Тема 10. Гидродинамическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Применение гидродинамических симуляторов - Eclipse, Tempest для нахождения поля электрического потенциала внутри пласта.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные проблемы при разработке месторождений тяжелой нефти. Особенности современного этапа развития нефтяной и газовой промышленности. Технологические проектные документы.	3	1-5	написание письменной работы	4	письменная работа
2.	Тема 2. Понятия о пластовых флюидах. Понятия о пластовых системах. Модели пластов и процессов вытеснения нефти и газа.	3	6-12	написание письменной работы	4	письменная работа
3.	Тема 3. Коллекторы нефти и газа. Корреляция пластов. Подсчетные планы. Режимы пластов. Системы разработки.	3	13-19		6	научный доклад
4.	Тема 4. Технологические показатели разработки. Проблемы разработки. Варианты разработки. Нефтеотдача, газоотдача и конденсатоотдача пластов.	3		подготовка к отчету	6	отчет
5.	Тема 5. Уравнения материального баланса. Проектные решения для нефтяного/газового месторождения.	3		подготовка к отчету	6	отчет
6.	Тема 6. Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды.	3		подготовка к отчету	6	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Алгоритм публичного представления результатов проектирования разработки месторождения. Расчет процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.	3		подготовка к отчету	6	отчет
8.	Тема 8. Исследование физико-химических свойств пород и флюидов, содержащихся в коллекторах высоковязких нефтей и битумов.	3		подготовка к отчету	6	отчет
9.	Тема 9. Физическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.	3		подготовка к отчету	6	отчет
10.	Тема 10. Гидродинамическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.	3		подготовка к отчету	6	отчет
	Итого				56	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Интерактивные методы обучения, кейс-технологии, метод проектов, портфолио, дискуссия, тренинг, игра. Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. Большая часть материала изучается самостоятельно. Семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер- классы экспертов и специалистов. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Коллоквиум, письменная работа, тестирование, презентация, опрос, семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

- изучение теоретического лекционного материала
- проработка и усвоение теоретического материала (основная и дополнительная литература)
- работа с рекомендуемыми методическими материалами (методическими указаниями, учебными пособиями, раздаточным материалом)
- выполнение заданий по пройденным темам
- подготовка к зачету

(перечисляются все виды работ, выполняемые студентом самостоятельно в рамках изучения данной дисциплины)

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- текущий контроль (в т. ч. опросы во время семинарских, лабораторных занятий, коллоквиумов, проведение контрольных работ, прием),
- Включение вопросов, выносимых на СРС в экзаменационные билеты,
- прием зачетов, экзаменов

Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

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

Тема 1. Основные проблемы при разработке месторождений тяжелой нефти. Особенности современного этапа развития нефтяной и газовой промышленности. Технологические проектные документы.

письменная работа , примерные вопросы:

Способы разработки: Тепловые: Непрерывная закачка пара или вытеснение паром. Циклическое нагнетание пара. Циклическое воздействие паром на пласт (CSS). • Нагнетание горячей воды. Гравитационный режим закачки пара (SAGD) • Прогрев затрубного простран□ства паром (HASD). Периодическая закачка пара в горизонтальные скважины. Попеременная закачка воды и пара (WASP). Экстракция растворителем в паровой фазе (VAPEX). Закачка воздуха и внутри□пластовое горение. Внутрипластовое горение в присутствии воды (Wet In□Situ Combustion). Направленная закачка воздуха (THAI = Toe□to□Heel Air Injection). Микроволновый нагрев. Нетепловые: Шахтовый метод (CHOPS). Холодная добыча, разработка первичными методами. • Разработка горизонтальными скважинами, многозабойны□ми скважинами. • Нагнетание газа, одновремен□ное нагнетание воды и CO2. • Закачивание растворителя в скважину. • Интенсификация притока с помощью импульсов давления (PPFE = Pressure Pulse Flow Enhancement) • Гравитационный режим (хо□лодный метод) (GAD = Gravity□Assisted Drainage). Микробиологические, био□технологии. Комбинированные: Гидравлический разрыв плас□та для создания ?теплового фронта?. Использование CO2, CH4, дру□гих углеводородов, или добав□ление в пар растворителей доноров водорода

Тема 2. Понятия о пластовых флюидах. Понятия о пластовых системах. Модели пластов и процессов вытеснения нефти и газа.

письменная работа , примерные вопросы:

Плотность нефти. Вязкость или внутреннее трение. Температура застывания. Плотность пластовой нефти. Химический состав нефти. Фракционный состав. Газосодержание. Газовый фактор. Объемный коэффициент нефти. Пересчетный коэффициент. Коэффициент сжимаемости нефти. Физические свойства газа. Тройная точка. Уравнением состояния. Совершенный (идеальный) газ. Дросселирование газа. Коэффициент Джоуля-Томсона. Кристаллогидраты природных газов.Конденсат. Физические свойства конденсата. Пластовая вода. Гомогенная система с двумя фазами. Пять типов пластовых флюидов при моделировании. Методы определения типа залежи. Следующие модели: Шлюмберже (Schlumberger): Petrel- 3D геологическое моделирование, Eclipse -3D гидродинамическое моделирование. ROXAR (Норвегия): IRAP RMS - 3Д геологическое моделирование, TMP MORE -3D гидродинамическое моделирование. TimeZYX (Россия): 3D геолого- гидродинамическое моделирование. DV (ЦГЭ - Россия) 3D геологическое моделирование.

Тема 3. Коллекторы нефти и газа. Корреляция пластов. Подсчетные планы. Режимы пластов. Системы разработки.

научный доклад , примерные вопросы:

терригенные (песчаники, алевриты, алевролиты); карбонатные (известняки, мел, доломит); вулканогенные. Пустоты. Типы. Расчёт средней пористости. Основные параметры, применяемые в теории фильтрации. Рассчитать дебит газовой скважины по уравнению Дюпюи. Рассчитайте дебит нефтяной (водяной) скважины по уравнению Дюпюи. Учет основных и попутных полезных ископаемых и компонентов. Подсчетные планы. Объемная формула расчета запасов нефти. Объемная формула расчета запасов газа.

Тема 4. Технологические показатели разработки. Проблемы разработки. Варианты разработки. Нефтеотдача, газоотдача и конденсатоотдача пластов.

отчет , примерные вопросы:

Методы регулирования разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений. 1. Изменения режимов эксплуатации добывающих и нагнетательных скважин путем уменьшения или увеличения их дебитов и расходов закачиваемых в пласты веществ, вплоть до прекращения эксплуатации (отключения) скважин. 2. Общее и, главным образом, поинтервальное воздействие на призабойную зону скважин с целью увеличения притока нефти из отдельных прослоев пласта или расхода закачиваемых в них веществ. 3. Увеличение давления нагнетания в скважинах вплоть до давления раскрытия трещин в призабойной зоне, поинтервальная закачка рабочих агентов в прослои пласта при дифференцированном давлении нагнетания. 4. Применение пакерного оборудования и проведение работ по капитальному ремонту с целью изоляции отдельных прослоев пласта без изменения принятых по последнему проектному документу объектов разработки. 5. Циклическое воздействие на пласт и направленное изменение фильтрационных потоков. 1. Очаговое и избирательное воздействие на разрабатываемые объекты путем осуществления закачки в пласт веществ через специально пробуренные отдельные нагнетательные скважины-очаги или группы нагнетательных скважин, через которое осуществляется выборочное воздействие на отдельные участки пластов. 2. Проведение работ по капитальному ремонту скважин или установка в скважинах пакерного оборудования с целью частичного укрупнения или разукрупнения, т.е. изменения объектов разработки.

Тема 5. Уравнения материального баланса. Проектные решения для нефтяного/газового месторождения.

отчет , примерные вопросы:

Проектирования разработки месторождений ТН и ПБ с применением скважинных тепловых методов.

Тема 6. Лицензионная деятельность, охрана недр и окружающей среды.

отчет , примерные вопросы:

Закон о недрах (21.02.1992). Положение о порядке лицензирования использования недр (15.07.1992). 1. Закон о недрах 2. О лицензии 3. О горном отводе

Тема 7. Алгоритм публичного представления результатов проектирования разработки месторождения. Расчет процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.

отчет , примерные вопросы:

1.Общие сведения о месторождении. 2. Проблемы, причины и негативные последствия. 3. Пути решения проблем. 4. Реализация ГТМ. 5. Дальнейшие рекомендации.

Тема 8. Исследование физико-химических свойств пород и флюидов, содержащихся в коллекторах высоковязких нефтей и битумов.

отчет , примерные вопросы:

Законы распределения температуры флюидов по длине нефтепровода. Расстановки подогревателей и настройки режима их работы.

Тема 9. Физическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.

отчет , примерные вопросы:

Моделирование коллектора при растущей стожности геологических ресурсов.

Тема 10. Гидродинамическое моделирование процессов разработки высоковязких нефтей и битумов.

отчет , примерные вопросы:

Гидродинами□ческое моделирование коллекто□ров. Характеристики отдель□ных залежей, выявления проблем разработки, а также следующих аспектов проектирования разработки: уточненный КИН; реальные профили добычи; • анализ поведения залежи; оценка чувствительности для анализа рисков и неопреде□ленностей; оценка альтернативных стра□тегий ведения разработки; • оптимизация проектирования разработки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Пример 1. Определить количество метанола, необходимое для предотвращения образования гидратов, при следующих условиях: пропускная способность газопровода

Q= 30 млн.м3 /сут; среднее давление ср р = 3,8 МПа; относительная плотность по воздуху в = 0,6; температура насыщения газа парами воды р t = 305 К; минимальная температура газа в газопроводе i t = -2 -С.

Вероятностно-статистические модели. Модель однородного пласта.

Определение физических характеристик пласта.

Модели процесса вытеснения нефти и газа в пласте.

Метод материального баланса.

Модель поршневого вытеснения.

Расчёт средней пористости.

Зависимость водонасыщенности от высоты.

Какие мероприятия намечаются на залежь или участок залежи с запасами нефти и/или газа?

Система разработки месторождения.

Объект разработки. Сетка скважин. параметр Крылова. Система воздействия на пласт.

Каковы же критерии выбора и формирования той или иной системы заводнения?

7.1. Основная литература:

1.Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005711-8, 400 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=391424

2.Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья: Учебное пособие / Ю.А. Щербанин. - 2 изд., доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-005314-1, 500 экз./bookread.php?book=264126

3.Основы технической диагностики: курс лекций: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 118 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005711-8, 100 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=352239

4.Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду магистральных трубопроводов: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 449 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-16-003819-3, 300 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=183949

5.Региональная экономика: Учебное пособие / Г.П. Ермошина; Под ред. В.Я. Позднякова. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 576 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003582-6, 2000 экз.http://znanium.com/bookread.php?book=165405

7.2. Дополнительная литература:

1. Общая теория статистики: Учеб. пособие / С.Н. Лысенко, И.А. Дмитриева. - М.: Вуз. учебник, 2009. - 219 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0115-5, 2000 экз.http://www.znanium.com

2. Кобелев, Н. Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование [Электронный ресурс] : пособие для разработчиков имитационных моделей и пользователей / Н. Б. Кобелев. - М.: Принт Сервис, 2009. - [85 с.] - Режим доступа: http://www.znanium.com

3. У. Л. Леффлер Переработка нефти: учебное пособие. - М.: Олимп-Бизнес, 2011. - 224 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

DisserCat ? электронная библиотека диссертаций - http://www.dissercat.com/

Scifinder - информационно-поисковая система - https://scifinder.cas.org/

библиотека флибуста - proxy.flibusta.net

Издания для предприятий нефтегазового комплекса - http://vk.com/public41898633

Литература по нефтяной и газовой промышленности - http://petrolibrary.ru/

Научная электронная библиотека elibrary.ru - elibrary.ru

Электронная библиотека Bookmate - http://www.bookmate.com/

Электронная библиотка - http://www.twirpx.com/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Оптимизация разработки месторождений тяжелой нефти" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента" , доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Эта база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, в том числе обеспечены доступ к полиграфическому и упаковочному оборудованию и наличие материалов ведущих мировых производителей.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе Освоение высоковязкой нефти и природных битумов .

Автор(ы):
Кемалов Р.А. _____
Абдрафикова И.М. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.