

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



Программа дисциплины

Основы промышленной подготовки высоковязкой нефти и природных битумов М2.ДВ.2

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):

Тухватуллина А.З. , 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 38513

Казань
2014

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 ; Тухватуллина А.З.

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами нефтепромышленной химии.

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

-закрепление и развитие теоретических знаний, полученных при изучении профессиональных дисциплин;

-накопление и развитие специальных навыков, изучение и участие в выполнении научно-исследовательских работ;

-принятие участия в выполнении конкретной научно-исследовательской работы;

-проведение прикладных научных исследований по проблемам нефтепромышленной химии, оценка возможного использования достижений научно-технического прогресса в процессах химизации нефтегазодобычи;

-инициирование создания, разработки и проведения экспериментальной проверки инновационных технологий при разработке и внедрении в нефтегазодобычу химических реагентов различного назначения;

-совершенствование и разработка новых методик экспериментальных исследований физических и химических процессов в нефтегазовых производствах, тестирования химических реагентов для нефтегазодобычи;

-осуществление сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

-проведение исследований, необходимых для подготовки и написания магистерской диссертационной работы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Курс "Нефтепромышленная химия" является основой для курсов профессионального цикла. До освоения дисциплины должны быть изучены следующие дисциплины: органическая химия, физическая химия, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

Дисциплина "Нефтепромышленная химия" 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
ПК-1 (профессиональные компетенции)	обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12 (профессиональные компетенции)	использовать автоматизированные системы проектирования
ПК-13 (профессиональные компетенции)	разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов
ПК-14 (профессиональные компетенции)	осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально- стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов
ПК-2 (профессиональные компетенции)	использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом
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

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия и методы разделов нефтепромышленной химии, входящих в программу курса.

методологию и методики научных исследований;

теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментов;

способы обработки результатов измерений и оценки погрешности и наблюдения

2. должен уметь:

применять полученные навыки и методы, относящиеся ко всем разделам курса, при решении профессиональных задач.

отбирать и анализировать необходимую информацию;

формулировать цели и задачи исследований;

разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;

анализировать полученные результаты, сопоставлять их с литературными или производственными данными;

обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;

сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;

составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.

3. должен владеть:

Методами повышения коэффициента нефтеотдачи

Методами создания фильтрационного сопротивления в пласте

Методиками применения реагентов для повышения коэффициента извлечения нефти

Навыками формулирования целей и задач исследований;

Навыками разработки плана научного исследования;

Методиками обработки результатов эксперимента и подсчета погрешностей;

Умением написания тезисов докладов, статей, составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

к анализу технологий получения ПАВ и применения ПАВ на промыслах
к анализу эффективности действия соответствующего реагента - для борьбы с солеотложениями, разрушения нефтяных эмульсий, ингибирования коррозии и парафиноотложений на промыслах.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Нефтепромысловая химия. Введение. Из истории применения химических реагентов. Классификация ПАВ. Технология получения ПАВ. Физико-химические характеристики ПАВ.	2		1	0	6	контрольная работа
2.	Тема 2. Методы повышения КНО. Щелочное заводнение. Полимерное заводнение.	2		1	0	4	коллоквиум
3.	Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.	2		1	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Применение реагентов для повышения КИН.	2		1	0	4	дискуссия

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. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы борьбы с АСПО.	2		1	0	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Применение реагентов для борьбы с солеотложениями. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.	2		1	0	4	коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			6	0	26	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Нефтепромысловая химия. Введение. Из истории применения химических реагентов. Классификация ПАВ. Технология получения ПАВ. Физико-химические характеристики ПАВ.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Нефтепромысловая химия. Введение. Из истории применения химических реагентов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Классификация ПАВ. Технология получения ПАВ. Физико-химические характеристики ПАВ

Тема 2. Методы повышения КНО. Щелочное заводнение. Полимерное заводнение.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы повышения КНО.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Щелочное заводнение. Полимерное заводнение.

Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.

Тема 4. Применение реагентов для повышения КИН.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Применение реагентов для повышения КИН.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Применение реагентов для повышения КИН.

Тема 5. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы борьбы с АСПО.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Обработка призабойных зон пласта.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Химические методы борьбы с АСПО.

Тема 6. Применение реагентов для борьбы с солеотложениями. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Применение реагентов для борьбы с солеотложениями.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.

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. Нефтепромысловая химия. Введение. Из истории применения химических реагентов. Классификация ПАВ. Технология получения ПАВ. Физико-химические характеристики ПАВ.	2		подготовка к контрольной работе Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материал	7	контрольная работа
2.	Тема 2. Методы повышения КНО. Щелочное заводнение. Полимерное заводнение.	2		подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л	8	коллоквиум
3.	Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.	2		подготовка к устному опросу Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов и	8	устный опрос
4.	Тема 4. Применение реагентов для повышения КИН.	2		Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных	8	дискуссия

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы борьбы с АСПО.	2		подготовка к контрольной работе Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материал	8	контрольная работа
6.	Тема 6. Применение реагентов для борьбы с солеотложениями. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.	2		подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л	10	коллоквиум
	Итого				49	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучение методических указаний и подготовке к выполнению лабораторных работ на основе электронных ресурсов БД Scopus, Thomson Reuters, Web of Knowledge 5.6, Web of Science, Web of Science и ResearcherID, EndNote Web, Journal Citation Report 2010, Scifinder, ресурсов ВАК, изданий ВАК. Создание интегрированной среды совместной работы, визуализации, интерпретации, анализа, сбора и взаимной синхронизации данных в виде интегрированной информационной среды поддержки принятия решений нефтегазовых предприятий. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

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 межвузовские 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. Нефтепромысловая химия. Введение. Из истории применения химических реагентов. Классификация ПАВ. Технология получения ПАВ. Физико-химические характеристики ПАВ.

контрольная работа, примерные вопросы:

Технология получения ПАВ. Физико-химические характеристики ПАВ

Тема 2. Методы повышения КНО. Щелочное заводнение. Полимерное заводнение.

коллоквиум, примерные вопросы:

Методы повышения КНО. Щелочное заводнение. Полимерное заводнение.

Тема 3. Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.

устный опрос, примерные вопросы:

Методы создания фильтрационного сопротивления в пласте.

Тема 4. Применение реагентов для повышения КИН.

дискуссия, примерные вопросы:

Применение реагентов для повышения КИН.

Тема 5. Обработка призабойных зон пласта. Химические методы борьбы с АСПО.

контрольная работа, примерные вопросы:

Обработка призабойных зон пласта. Химические методы борьбы с АСПО.

Тема 6. Применение реагентов для борьбы с солеотложениями. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.

коллоквиум, примерные вопросы:

Применение реагентов для борьбы с солеотложениями. Разрушение нефтяных эмульсий реагентами-деэмульгаторами. Применение ингибиторов коррозии на промыслах.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Изменение свойств нефти в процессе разработки месторождений.

Физико-химические методы предупреждения и ликвидации АСПО. Микробиологический метод.

Физико-химия предотвращения солеотложений.

Коррозия нефтепромыслового оборудования.

7.1. Основная литература:

1. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ◆3 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆3, 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=426830>
2. Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2012, ◆1 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ◆1, 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=426779>
3. 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. <http://znanium.com/bookread.php?book=264126>
4. Геология, география и глобальная энергия, 2012, ◆2 (45) / Геология, география и глобальная энергия, ◆2 (45), 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=423356>
5. Геология, география и глобальная энергия, 2012, ◆3 / Геология, география и глобальная энергия, ◆3, 2012 <http://znanium.com/bookread.php?book=423363>

7.2. Дополнительная литература:

Нефть новой России = New Russia's oil: ситуация, проблемы, перспективы: [сб. науч. тр.] / В. Ю. Алекперов, А. Б. Василенко, Г. Г. Вахитов [и др.]; под общ. ред. д.э.н. В. Ю. Алекперова; Рос. акад. наук, Секция нефти и газа. - Москва: Древлехранилище, 2007. - 687 с.,

Методы прогноза, поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие / [Р. Х. Муслимов и др.]. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2007. - 318 с.

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 5: раздел "Геологоразведочные и топографо-геодезические работы". Выпуск 6: разделы "Бурение скважин", "Добыча нефти и газа". Выпуск 36: раздел "Переработка нефти, нефтепродукты". - С.: Сибирское университетское издательство, 2009 г. - 128 с. // <http://www.knigafund.ru/books/74866>

7.3. Интернет-ресурсы:

American Chemical Society - <http://pubs.acs.org/>

Thomson Reuters Newsmaker - <http://thomsonreuters.com/>

База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>

Вадецкий Ю.В. (ред.) Нефтегазовая энциклопедия. В 3-х томах. - <http://www.twirpx.com/file/376697/>

Нефтепромысловая химия - <http://www.twirpx.com/file/989755/?rand=4328623>

Нефтепромысловая химия. В 5 томах. - <http://booke.bvccx3.appspot.com/t9/74.html>

Нефтепромысловая химия: практическое руководство - <http://knigi.tr200.net/v.php?id=2866031>

Нефтепромысловая химия. Регулирование фильтрационных потоков водоизолирующими технологиями при разработке нефтяных месторождений. Учебное пособие. 2011г. 261 с. - http://www.gubkin.ru/departaments/educational_activities/umu/rio/izdaniaRGU32.php?print=Y

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Основы промышленной подготовки высоковязкой нефти и природных битумов" 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 оборудование 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.

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):

Тухватуллина А.З. _____

Абдрафикова И.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Кемалов А.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.