

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

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Декан ФМП

 Ашуралиева Р.К.

подпись

ФИО

«10»

09

2018г.

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
председатель методического

совета ДГТУ

 Суракатов Н.С.

подпись

ФИО

«10»

10

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина: Б1.В.ОД.6 «Влияние реагентов, находящихся в критическом и
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи»
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

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

по программе магистерской подготовки 21.04.01- Разработка нефтяных месторождений
шифр и полное наименование специальности

факультет: ФМП

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра: Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и
продуктов переработки

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень): магистр
магистр

Форма обучения: очная, курс 2 семестр (ы) 3
очная, заочная

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 5 ЗЕТ (180ч.) :


лекции 9 (час); экзамен 3 (1 зет – 36 час);
(семестр)

практические (семинарские) занятия 34 (час); зачет -
(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 101 (час);


курсовой проект (работа, РГР) 3 (семестр)

Зав. кафедрой  Магомедов М.С.Б.
Ф.И.О., подпись

Начальник УО  Магомаева Э.В.
Ф.И.О., подпись

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

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

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению  Алиев Р.М.



ОДОБРЕНО:

Методической Комиссией по УГС и
направлений подготовки 21.00.00.-
Прикладная геология, горное дело,
нефтегазовое дело и геодезия

Председатель МК, к.т.н., ст.препод.


_____ Курбанов Ш.М.
подпись ФИО

**АВТОРЫ(Ы)
ПРОГРАММЫ:**

Гусейнов Г.Г.

к.т.н., ст. преподаватель
ФИО уч. степень, ученое звание,


_____ подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи”, являются: ознакомить студентов с фазовыми состояниями углеводородов внутри пласта, фазовыми переходами второго рода, дать студентам базовые знания по методике постановки научно-исследовательских работ по технологиям, основанным, на использовании физических принципов повышения нефтеотдачи пластов, особенно, нефти из трудноизвлекаемых коллекторов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.

Дисциплина “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи”, занимает особое место в ряду учебных дисциплин по направлению 21.04.01 – “Нефтегазовое дело”.

Дисциплина “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи”, включает следующие темы, которые отражены в данном курсе: “Основы нефтепромысловой геологии”; “Разработка нефтяных месторождений”; “Физика продуктивного пласта”; “Искусственные методы воздействия на нефтяные пласты и призабойную зону”.

К основным задачам изучаемой дисциплины относится ознакомление студентов магистратуры со следующими темами:

1. агрегатные состояния вещества, законы идеального газа, уравнение Клапейрона-Менделеева, понятие фазы, диаграммы состояния;
2. опыты Эндрюса, фазовые переходы 1-го и 2-го рода, критическая точка, уравнение Ван-дер-Ваальса, критические параметры веществ;
3. пористые материалы - горные породы, их коллекторские и др. свойства, дисперсные системы, мицеллярные и коллоидные растворы;
4. фазовые превращения углеводородов, фазовое состояние системы нефть-газ при различных температурах и давлениях;
5. критическая температура и критическое давление многокомпонентных углеводородных систем, объемные фазовые диаграммы;
6. проблемы увеличения нефтеотдачи в свете неравновесной термодинамики;
7. развитие технологий основанных на использовании сверхкритических флюидов;
8. очистка нефтей и их, тяжелых остатков от асфальтенов сверхкритической флюидной экстракцией с использованием диоксида углерода;
9. физические основы повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии.

3. Компетенции обучающегося, формирование в результате освоения дисциплины “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи”.

3.1. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

3.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-1);

способностью использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом (ОПК-2);

способностью изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований (ОПК-4);

способностью готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-5);

3.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать

профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации (ПК-1);

способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности (ПК-2);

способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы (ПК-3);

способностью использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов (ПК-4);

способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок (ПК-5);

проектная деятельность:

способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности (ПК-6);

способностью применять методологию проектирования (ПК-7);

способностью использовать автоматизированные системы проектирования (ПК-8);

способностью разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов (ПК-9);

способностью осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов (ПК-10);

организационно-управленческая деятельность:

способностью разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов (ПК-11);

способностью проводить экономический анализ затрат и результативности технологических процессов и производств (ПК-12);

способностью проводить маркетинговые исследования (ПК-13); способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ПК-14);

способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов (ПК-16);

производственно-технологическая деятельность:

способностью управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными промыслами, системой диспетчерского управления), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности (ПК-17);

способностью анализировать и обобщать экспериментальные данные о работе технологического оборудования (ПК-18);

способностью совершенствовать методики эксплуатации и технологии обслуживания оборудования (ПК-19);

способностью применять инновационные методы для решения производственных задач (ПК-20);

способностью конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа (ПК-21);

способностью анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем (ПК-22);

способностью применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве (ПК-23).

3.4. При разработке программы магистратуры требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям), практикам организация устанавливает самостоятельно с учетом требований соответствующих примерных основных образовательных программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- агрегатные состояния вещества, однокомпонентные и многокомпонентные системы;
- фазовые переходы первого и второго рода, критическое состояние, фазовые переходы однокомпонентных и многокомпонентных систем;
- коллоидные системы, мицеллы и микроэмульсии, ПАВ;
- экстракция СКФ;
- термодинамические условия существования расслаивающихся растворов с аномально низким межфазным поверхностным натяжением;
- системы содержащие воду, диоксид углерода и другие газы, при температурах выше критической, для увеличения извлечения нефти из горной породы;
- пористые материалы - горные породы, их коллекторские и др. свойства, дисперсные системы, мицеллярные и коллоидные растворы;
- критическая температура и критическое давление многокомпонентных углеводородных систем, объемные фазовые диаграммы;
- фазовые превращения углеводородов, фазовое состояние системы нефть-газ-порода при различных температурах и давлениях;
- развитие технологий основанных на использовании сверхкритических флюидов;
- физические основы повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии.

Уметь:

- использовать различные технологии, основанные на использовании сверхкритических флюидов;
- применять физические основы повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии.

Владеть:

- физическими основами повышения нефтеотдачи пластов, различными реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии.
- методами применения фазовых переходов второго рода в деле извлечения остаточной нефти из пластов.

4. Структура и содержание дисциплины “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи”

4.1. Содержание дисциплины.

№ п / п	Раздел дисциплины. Темы лекций и вопросы	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включающей самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лк	пз	лр	
1	<p><u>Лекция 1</u> Тема: <u>Физические свойства горных пород — коллекторов нефти и газа.</u> 1. Пористость, проницаемость, удельная поверхность горных пород. 2. Гранулометрический состав. 3. Плотность, вязкость, поверхностное натяжение нефти и газа. 4. Теплофизические свойства горных пород.</p>	3	1	2	8	20	входная к/р
2	<p><u>Лекция 2</u> Тема: <u>Фазовые диаграммы и уравнения состояния углеводородных систем.</u> 1. Фазовое состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное). 2. Опыты Эндрюса. Критическая точка.</p>		6	2	8	20	аттестация контрольная работа №1

3	<p>Уравнение Ван-дер-Ваальса.</p> <p><u>Лекция 3.</u> Тема: <u>Виды фазовых превращений.</u> 1. Фазовые переходы 1^{го} и 2^{го} рода. 2. Фазовые переходы жидкость-жидкость, жидкость-газ. 3. Критические параметры однокомпонентных веществ. Кривая сосуществования, критическая изотерма. 4. Диаграммы фазового состояния и однокомпонентных систем в многокомпонентных систем в координатах P-V; P-T; P-ρ. 5. Фазовые равновесия углеводородных систем при различных температурах и давлениях.</p>		11	2	10	35	аттестация контрольная работа №2
4	<p><u>Лекция 4</u> Тема: <u>Использование критического и сверхкритического состояния для экстракции нефти из нефтенасыщенных коллекторов.</u> 1. Экстракция нефти из пластов, реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состояниях (CO₂, H₂O и др.).</p> <p>Итого:</p>		17	3	8	26	аттестация контрольная работа №3
			9 ч.	34	101		экзамен (1 зет-36ч)

4.2.Содержание практических занятий

№ п / п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	1	Методы измерения пористости, удельной поверхности и гранулометрического состава.	2	1-9
2	1	Физические свойства нефти и газа в пластовых условиях, при различных температурах и давлениях.	4	1-9
3	2-3	Физическое состояние систем: порода – нефть – газ – вода в пластовых условиях.	4	1-9
4	2-3	Критическое состояние, критические явления. Анализ диаграмм состояния: P-V; P-ρ; P-T.	4	1-9
5	2-3	Исследование фазовых диаграмм и фазовых переходов в однокомпонентных системах.	4	1-9
6	2-3	Фазовые диаграммы многокомпонентных систем, их особенности. Ретроградные явления.	4	1-9
7	3	Искусственные методы увеличения извлекаемых запасов нефти.	2	1-9
8	4	Экстракция и извлечение ценных компонентов веществ из семян, растений, масличных культур и других пищевых культур. Технология биотоплива.	4	1-9
9	4	Применение реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состояниях для экстракции нефти из пластов.	6	1-9
Итого:			34 ч.	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п / п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Гранулометрический состав горных пород. Провести ситовый анализ для морского песка.	5	4	
2	Собрать сведения о плотности и вязкости пластовой и дегазированной нефти. Оценить объемный коэффициент нефти. Рассчитать усадку нефти.	5	4, 5, 9	
3	Теплофизические свойства горных пород: теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность. Методы их измерения. Собрать сведения по этим свойствам горных пород	5	4, 5, 8	Контрольная работа
4	Поверхностное натяжение нефтей различных месторождений России. Составить таблицу.	5	4, 7, 9	
5	Фазовые диаграммы однокомпонентных веществ в координатах: P-V, P-T. Привести графики для CO ₂ и H ₂ O.	10	1-9	Контрольная работа
6	Составить таблицу критических параметров чистых веществ.	5	1-4, 7, 8	
7	Системы с нижней критической температурой растворимости (НКТР). Перспективы их использования для извлечения остаточной нефти.	10	1-8	
8	Системы с верхней критической температурой растворимости (ВКТР). Перспективы их использования для извлечения остаточной нефти.	10	1-8	Контрольная работа

9	Фазовые переходы 2 ^{го} рода – жидкость-жидкость. Перспективы их использования для извлечения остаточной нефти.	10	1-9	
10	Фазовое состояние флюида внутри пор в коллекторе. Дисперсные системы.	5	4, 5, 7, 8	
11	Поверхностные явления в пористых средах. Смачивание. Поверхностные силы.	5	4,5	
12	Мицеллы и асфальтены в нефтях.	5	7	Контрольная работа
13	Нефтяные коллоидные системы. ПАВ.	5	4, 6, 7,	
14	Вторичные методы извлечения остаточной нефти в пласте.	5	4, 9	
15	Использование реагентов CO ₂ и H ₂ O для критической и сверхкритической экстракции нефти из нефтенасыщенных коллекторов.	11	4, 6, 7, 9	Контрольная работа
	Итого:	101 час		

5. Образовательные технологии

Просмотр фильма об альтернативных источниках энергии, о месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами нефти, о перспективных нефтегазовых технологиях, о попытке применения нанонауки в нефтяном деле. Просмотреть через ИНТЕРНЕТ информации по фазовым переходам второго рода, о современных методах извлечения остаточной нефти из трудноизвлекаемых коллекторов.

При изучении дисциплины “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи” предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 17 ч. (40% от аудиторной нагрузки).

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

6.1. Вопросы для входного контроля.

1. Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа.
2. Физические свойства нефти и газа.
3. Плотность нефтей различных месторождений России.
4. Теплофизические свойства горных пород.
5. Поверхностное натяжение нефтей.
6. Фазовое состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное).
7. Пористые и дисперсные среды. Фазовое состояние вещества, содержащееся в них.
8. Виды фазовых превращений.
9. Фазовые переходы 1^{го} и 2^{го} рода.
10. Фазовые переходы жидкость-жидкость, жидкость – газ.
11. Критическая температура и давление однокомпонентных систем. Кривая сосуществования. Критическая изотерма
12. Теплопроводность, теплоемкость, плотность, вязкость вещества в критической области.
13. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти.
14. Увеличение извлекаемых запасов нефти из пластов воздействием магнитных полей.
15. Термические способы увеличения нефтеотдачи пластов.
16. Применение поверхностно-активных веществ для увеличения нефтедобычи.
17. Применение методов вибровоздействия для извлечения остаточной нефти.
18. Пористые и дисперсные системы, содержащие нефть и другие флюиды.
19. Поверхностные явления и дисперсные системы. Капиллярные явления.
20. Физико-химия ПАВ.
21. Мицеллярные растворы и микроэмульсии.
22. Наножидкости, наночастицы и нанокolloиды в нефти.
26. Асфальтены.
27. Перспективные нефтегазовые нанотехнологии для разработки месторождений.
28. Золи и гели.
29. Границы раздела: твердое тело-тв. тело (т-т), т-ж, ж-ж, ж-г, т-г.
30. Эмульсии и капли воды в нефти (В/Н).
31. Ультрадисперсные системы (УДС).
32. Вытеснение углеводородов из гидрофильной и гидрофобной пористой среды.

6.2. Фонд контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Плотность пластовой и сепарированной нефти. Температурная и барическая ее зависимость.
2. Механический состав горных пород. Седиментационный анализ.
3. Проницаемость горных пород.

4. Пористость горных пород.
5. Удельная поверхность горных пород..
6. Вязкость пластовой и дегазированной нефти. Зависимость ее от газонасыщенности, температуры, давления.
7. Теплофизические и термодинамические свойства горных пород.
8. Поверхностное натяжение нефтей. Зависимость ее от температуры и давления.
9. Пористые и дисперсные среды. Фазовое состояние вещества, содержащиеся в них.

Контрольная работа №2

1. Идеальный газ. Законы идеального газа.
2. Опыты Эндрюса. Критическая точка. Критическая температура и давление.
3. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
4. Фазовые переходы 1^{го} и 2^{го} рода, их особенности..
5. Фазовые переходы жидкость-жидкость, жидкость – газ.
6. Критические параметры веществ. Критическая температура и давление однокомпонентных систем.
7. Диаграммы фазового состояния однокомпонентных систем в координатах P-V; P-T; P-ρ.
8. Критическая температура и давление многокомпонентных систем.
9. Кривая сосуществования. Критическая изотерма
10. Теплопроводность, теплоемкость, плотность, вязкость вещества в критической области.
11. Фазовое состояние систем нефть-газ при различных температурах и давлениях.
12. Фазовые равновесия углеводородных систем.

Контрольная работа №3

1. Применение поверхностно-активных веществ для увеличения Нефтедобычи
2. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти.
3. Пористые и дисперсные системы, содержащие нефть и другие флюиды.
4. Коллоидные нефтяные системы.
5. Мицеллярные нефтяные системы.
6. Использование критического состояния для экстракции и извлечения ценных компонентов веществ.
7. Применение сверхкритических флюидов (СКФ) для получения биотоплива.
8. Экстракция веществ из семян, растений, масличных культур и других пищевых культур с применением СКФ.
9. Использование критического и сверхкритического состояния для очистки от нефтепродуктов.
10. Использование критического и сверхкритического состояния для экстракции нефти из нефтенасыщенных коллекторов.
11. Экстракция нефти из пластов, реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состояниях (CO₂, H₂O и др.).

6.3. Экзаменационные вопросы

1. Физические свойства горных пород – коллекторов нефти и газа.
2. Гранулометрический состав горных пород.
3. Проницаемость горных пород.
4. Пористость горных пород.
5. Удельная поверхность горных пород.
6. Физические свойства нефти и газа.
7. Плотность нефтей различных месторождений России.
8. Вязкость пластовой и дегазированной нефти. Зависимость ее от газонасыщенности, температуры, давления.
9. Теплофизические свойства горных пород.
10. Термодинамические свойства горных пород.
11. Поверхностное натяжение нефтей. Зависимость ее от температуры и давления.
12. Фазовое состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное).
13. Пористые и дисперсные среды. Фазовое состояние вещества, содержащееся в них.
14. Идеальный газ. Законы идеального газа.
15. Опыты Эндрюса. Критическая точка.
16. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнение Пенга-Робинсона.
17. Виды фазовых превращений.
18. Фазовые переходы 1^{го} и 2^{го} рода.
19. Фазовые переходы жидкость - жидкость, жидкость – газ.
20. Критические параметры веществ. Критическая температура и давление однокомпонентных систем.
21. Диаграммы фазового состояния однокомпонентных систем в координатах P-V; P-T; P-ρ.
22. Критическая температура и давление многокомпонентных систем.
23. Кривая сосуществования. Критическая изотерма
24. Теплопроводность, теплоемкость, плотность, вязкость вещества в критической области.
25. Фазовое состояние систем нефть-газ при различных температурах и давлениях.
26. Фазовые равновесия углеводородных систем.
27. Методы увеличения извлекаемых запасов нефти.
28. Увеличение извлекаемых запасов нефти из пластов воздействием магнитных полей.
29. Термические способы увеличения нефтеотдачи пластов.
30. Применение поверхностно-активных веществ для увеличения нефтедобычи.
31. Применение методов вибровоздействия для извлечения остаточной нефти.
32. Пористые и дисперсные системы, содержащие нефть и другие флюиды.
33. Коллоидные нефтяные системы.
34. Мицеллярные нефтяные системы.
35. Использование критического состояния для экстракции и извлечения ценных компонентов веществ.
36. Применение сверхкритических флюидов (СКФ) для получения биотоплива.
37. Экстракция веществ из семян, растений, масличных культур и других пищевых культур с применением СКФ.
38. Использование критического и сверхкритического состояния для очистки от нефтепродуктов.

39. Использование критического и сверхкритического состояния для экстракции нефти из нефтенасыщенных коллекторов.
40. Экстракция нефти из пластов, реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состояниях (CO_2 , H_2O и др.).

6.4. Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Пористость горных пород.
2. Термодинамические свойства горных пород.
3. Фазовое состояние вещества (твердое, жидкое, газообразное).
4. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
5. Фазовые переходы жидкость - жидкость, жидкость – газ.
6. Критические параметры веществ. Критическая температура и давление однокомпонентных систем.
7. Диаграммы фазового состояния однокомпонентных систем в координатах P-V; P-T; P- ρ .
8. Теплопроводность, теплоемкость, плотность, вязкость вещества в критической области.
9. Увеличение извлекаемых запасов нефти из пластов воздействием магнитных полей.
10. Термические способы увеличения нефтеотдачи пластов.
11. Применение поверхностно-активных веществ для увеличения нефтедобычи.
12. Применение методов вибровоздействия для извлечения остаточной нефти.
13. Пористые и дисперсные системы, содержащие нефть и другие флюиды.
14. Коллоидные нефтяные системы.
15. Мицеллярные нефтяные системы.
16. Использование критического и сверхкритического состояния для очистки от нефтепродуктов.
17. Использование критического и сверхкритического состояния для экстракции нефти из нефтенасыщенных коллекторов.
18. Экстракция нефти из пластов, реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состояниях (CO_2 , H_2O и др.).

**6.5. Темы курсовых работ для магистрантов по дисциплине:
“Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на
повышение нефтеотдачи”.**

1. Теплопроводность органических жидкостей в широкой окрестности критической точки.
2. Теплємкость бинарных смесей в области фазового перехода второго рода.
3. Вязкость расслаивающихся систем в широком интервале температур и давлений.
4. Исследование фазовых равновесий веществ в координатах P-V; P-T; P-ρ.
5. Критические параметры однокомпонентных веществ, систематизация по исследованным свойствам, с приведением диаграмм фазовые состояния.
6. О состоянии исследования свойств веществ в области фазового перехода жидкость – жидкость.
7. Об оптических исследованиях расслаивающихся жидких сред.
8. Исследования систем, имеющих верхнюю и нижнюю критические точки растворимости.
9. Анализ экспериментальных устройств для проведения экстракции веществ.
10. Экстракция ценных компонентов из веществ растительного и животного происхождения.
11. Экстракции нефти из пластов реагентами, находящимися в критическом и сверхкритическом состоянии (CO₂; H₂O; и.т.д.).
12. Исследования асфальтенов в нефтях.
13. Изучение коллоидных растворов при наличии критической концентрации мицеллообразования.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издат. и год издания	Количество экземпляров	
					в библ.	на кафедре
Основная						
1	ЛК, ЛБ, СРС	Критические явления в жидкостях и жидких кристаллах.	Анисимов М.А. .	М.: Наука, 1987. – 271с.	1-	1-
2	-	Природа критического состояния	Фишер М.	М.: Мир, 1968.	1	1
3	-	Фазовые переходы и критические явления	Стенли Г.	М.: Мир, 1973	1	1
4		Современная теория критических явлений	Ма Ш.	М.: Мир. 1980		
5		Флуктуационная теория фазовых переходов	Паташинский А.З., Покровский В.Л.	М.: Наука, 1982.	1	1
6	-	Физика нефтяного и газового пласта	Гиматудинов Ш.К.	М.: Недра, 2004	2	1
7	-	Основы нефтегазового дела	Коршак А.А.	Уфа, Полиграф, 2002.	40	-
8	-	Журнал “Сверхкритические флюиды теория и практика”		ЗАО “Шаг” 2001-2018г.г.	10	2
9		Курс лекций “Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи”	Гусейнов Г.Г.	Махачкала, 2016г.	40	10
Дополнительная						
10	-	Фазовые равновесия в растворах при высоких давлениях	Кричевский И.Р.	М.; Л.: Госхимиздат, 1952	1	1
11	-	Применение карбонизированной воды для увелич. нефтеотдачи	Бабальян Г.А. и др.	М., 1976.	1	-
12		Интернет ресурсы: 1. http://www.edu.ru 2. http://petrolibrary.ru 3. www.geokniga.org 4. http://BiblioFond.ru				

	5. http://StudFiles.ru 6. http://biblioclub.ru/index 7. www.Oil.industry.ru 8. www.Oil-info.ru 8. www.gasonline.ru 9. www.pla.ru				
--	--	--	--	--	--

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Отсутствует материально-техническая база в ДГТУ для проведения научно-исследовательских работ по освоению дисциплины "Влияние реагентов, находящихся в критическом и сверхкритическом состоянии на повышение нефтеотдачи".

Рекомендуется использовать Институты Дагестанского федерального исследовательского центра РАН для проведения исследований.

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

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению

 / Курбанов С. М. /

Подпись, ФИО