

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Романчук Иван Сергеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.02.2025 13:20:28  
Уникальный программный ключ:  
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей  
программе дисциплины

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	Физические основы методов увеличения нефтеотдачи
Направление подготовки / Специальность	16.04.01 Техническая физика
Направленность (профиль) / Специализация	Физика недр
Форма обучения	очная
Разработчик(и)	Федоров Константин Михайлович, профессор

## 1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися

1. Физические силы и эффекты препятствующие полному извлечению углеводородов из недр. Подготовка реферата. Литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Федоров, Константин Михайлович. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение).

3. Физика нефтяного и газового пласта : учебное пособие / составители М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-4387-0866-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96094.html> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://onepetro.org/ro> (дата обращения: 06.05.2024)

2. Химические методы повышения нефтеотдачи. Применение полимеров в нефтяной промышленности. Подготовка доклада. Литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Федоров, Константин Михайлович. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение).

3. Физика нефтяного и газового пласта : учебное пособие / составители М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-4387-0866-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96094.html> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

4. Электронная международная библиотека статей на нефтегазовую тематику OnePetro <https://onepetro.org/ro> (дата обращения: 06.05.2024)

3. Водогазовое воздействие. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи. Подготовка реферата. Литература:

1. Подземная гидромеханика / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Р. Д. Каневская, В. М. Максимов. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 488 с. — ISBN 978-5-4344-0605-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91980.html> (дата обращения: 03.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Федоров, Константин Михайлович. Фильтрационные течения с физико-химическими превращениями в задачах нефтегазовой механики: учебное пособие / К. М. Федоров, Н. Г. Мусакаев, Татьяна Анатольевна Кремлева. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017. — 2-Лицензионный договор № 572/2017-12-01. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение).

3. Физика нефтяного и газового пласта : учебное пособие / составители М. В. Коровкин, Н. Э. Пулькина. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-4387-0866-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :

[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96094.html> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

## 2. План самостоятельной работы

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности/ контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)*
1	2	3	4	5	6
	Физические силы и эффекты препятствующие полному извлечению углеводов из недр	Подготовка реферата	Реферат	10	7
	Химические методы повышения нефтеотдачи. Применение полимеров в нефтяной промышленности	Подготовка доклада	Доклад	15	10
	Водогазовое воздействие. Тепловые методы увеличения нефтеотдачи	Подготовка реферата	Реферат	10	7
	Зачет	Подготовка к зачёту	Сдача зачёта	0	16

## 3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания

Реферат оформляется в соответствии с требованиями к научной отчётной документации. Срок выполнения – 7 часов, распределённых в течение 2 недель. Объём отчёта должен быть не менее 10 страниц. Наличие заимствований, кроме самоцитирования, не допускается. Отчёт оценивается по десятибалльной системе в ходе собеседования с преподавателем.

Рекомендации по написанию реферата:

1. Обоснование актуальности проведённого исследования.
2. Чёткая формулировка физической и математической постановок задач.
3. Написание подробного алгоритма или блок-схемы программы.
4. Полная иллюстрация полученных результатов.
5. Анализ полученных результатов.
6. Формулировка обоснованных выводов.

Доклад оформляется в соответствии с требованиями к научной отчётной документации. Срок выполнения – 15 часов, распределённых в течение 2 недель. Объём доклада должен быть не менее 7 слайдов. Доклад оценивается по пятнадцатибалльной системе в ходе заслушивания с преподавателем и желающими студентами.

Рекомендации по оформлению доклада:

1. Обоснование актуальности исследований по теме.
2. Чёткая формулировка научной проблемы, физической и математической постановок задач.

5. Анализ достижений в обсуждаемой теме и перспектив ее развития.
6. Формулировка обоснованных выводов.

#### 4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Форма промежуточной аттестации в первом семестре – зачёт. Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам билета. В билете предлагается два теоретических вопроса и один практический (задача). Необходимым условием положительной оценки является решение всех практических задач. На оценку «зачтено» нужно ответить не менее чем на 1 теоретический вопрос и решить задачу (если её решение студент не освобождён), в ином случае ставится «не зачтено».

#### **Вопросы к зачёту**

1. Капиллярные силы, закон Лапласа, краевого угол смачивания.
2. Фазовые проницаемости, их гистерезис. Влияние капиллярных сил на фазовые проницаемости.
3. Закон Джамена. Безразмерное капиллярное число.
4. Устойчивость вытеснения нефти водой. Простейшая теория устойчивости Тейлора, Сафмана.
5. Основные виды остаточных запасов нефти в пластах. Физические принципы методов увеличения нефтеотдачи пластов.
6. Полимеры, их применение в нефтяной промышленности.
7. Фильтрационные свойства полимеров: вязкость, адсорбция, остаточный фактор сопротивления, деструкция.
8. Потокотклоняющие технологии, вытеснение нефти оторочками полимеров.
9. ПАВ: виды, их структура, разновидности.
10. Фазовые диаграммы ПАВ-нефть-вода, типы по Винзору.
11. Углеродородные газы и CO<sub>2</sub>: треугольные фазовые диаграммы для описания фазового равновесия, влияние на них термодинамических параметров
12. Давление смесимости газов с нефтью и экспериментальные методы его определения.
13. Одноконтантное и многоконтантное вытеснение нефти газами. Водогазовое воздействие. Сайклинг процесс.
14. Высоковязкие нефти, физические основы их вытеснения тепловым агентом.
15. Классическая теория вытеснения нефти тепловым агентом и ее выводы.
16. Физические основы пароциклического воздействия.
17. Технология парогравитационного дренажа (SAGD).
18. Другие технологии добычи высоковязких нефтей.
19. Новые элементы технологии SAGD разработанные отечественными компаниями.
20. Газовые гидраты структура, свойства, запасы. Другие нетрадиционные запасы углеводородов.