


ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ


**Руководитель программы
аспирантуры
доцент Д.В. Мардашов**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ,
РЕОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЛЬТРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПЛАСТОВЫХ
ФЛЮИДОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ**

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.8. Недропользование и горные науки
Научная специальность:	2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Направленность (профиль):	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	к.т.н., доцент Мардашов Д.В.

Санкт-Петербург

ВВЕДЕНИЕ

Развитие методов лабораторного определения анизотропных фильтрационных свойств углеводородного сырья является актуальной задачей нефтегазовой отрасли России. Поэтому в последнее время большое внимание уделяется выявлению фильтрационных свойств флюидов и определению реологических параметров нефти. Исследования на керновом материале проводятся по разным методикам, основанным на измерении различных физических свойств.

Комплексное лабораторное изучение фильтрационных свойств на керне дает наиболее полную и достоверную информацию, поскольку проводится на образце, извлеченном из коллектора. Существующие в настоящее время лабораторные методики позволяют получить многие фильтрационные параметры.

В данной работе представлены наиболее широко распространённые установки, оборудование и программы, которые позволяют получить достоверную и полную информацию об исследуемых коллекторах и содержащихся в них флюидах.

В методических указаниях описываются действия, которые необходимо выполнить аспиранту в рамках самостоятельной работы, в том числе при подготовке к практическим занятиям.

Самостоятельная работа – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента, направленная на:

- систематизацию, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений использовать различные информационные источники: нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, творческой инициативы, ответственности и организованности; развитие исследовательских умений.

1. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения и подходы к решению практических задач.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее основные понятия, новые незнакомые термины и названия, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и к глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

2. СПИСОК ТЕМ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Раздел 1. Методика проведения реологических исследований на универсальном ротационном вискозиметре Rheotest RN

4.1

1. Цели и задачи эксперимента.
2. Понятие динамической и кинематической вязкости.
3. Закон вязкого трения Ньютона.
4. Виды и особенности неньютоновских жидкостей.
5. Схема и принцип работы лабораторной установки.
6. Ход проведения эксперимента.
7. Методика обработки полученных результатов.

Раздел 2. Методика исследования реологических и фильтрационных свойств пластовых нефтей при высоких статических давлениях в широком диапазоне скоростей сдвига и фильтрации, на установке RPS-812M, дополнительно оснащенной узлом капилляра

1. Цели и задачи эксперимента.
2. Описание основных реологических свойств пластовых нефтей.
3. Описание основных фильтрационных свойств пластовых нефтей.
4. Схема и принцип работы лабораторной установки.
5. Ход проведения эксперимента.
6. Методика обработки полученных результатов.

Раздел 3. Методика определения коэффициента вытеснения нефти водой с использованием установки Autoflood-700

1. Цели и задачи эксперимента.
2. Методы и принципы искусственного вытеснения нефти.
3. Коэффициент вытеснения нефти водой.
4. Схема и принцип работы лабораторной установки.
5. Ход проведения эксперимента.
6. Методика обработки полученных результатов.

Раздел 4. Методика оценки повреждения призабойной зоны пласта после моделирования скважинных операций с использованием системы FDES-645

1. Цели и задачи эксперимента

2. Какие факторы влияют на ухудшение фильтрационных свойств ПЗП?
3. К чему приводит ухудшение коллекторских свойств ПЗП?
4. Схема и принцип работы лабораторной установки.
5. Ход проведения эксперимента.
6. Методика обработки полученных результатов.

Раздел 5. Методика определения условий выделения твердых органических частиц из нефти (фотометрический, микроскопия под высоким давлением и фильтрационный) с использованием системы FLASS

1. Цели и задачи эксперимента.
2. Фазовые переходы в нефтяной дисперсной системе.
3. К чему приводит выпадение АСПО в пласте?
4. Схема и принцип работы лабораторной установки.
5. Чем рекомендуется производить очистку системы установки FLASS?
6. Ход проведения эксперимента.
7. Методика обработки полученных результатов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

1. Опишите принцип работы ротационного вискозиметра Rheotest RN 4.1.
2. Почему важно знать технологические параметры технологических жидкостей?
3. Основной закон вискозиметрии.
4. Типы и свойства неньютоновских жидкостей.
5. Дайте определение динамической и кинематической вязкости. Чем характеризуется их связь?
6. Описание основных реологических свойств пластовых нефтей.
7. Описание основных фильтрационных свойств пластовых нефтей.
8. Опишите принцип действия установки RPS-812M.
9. Какие условия могут быть смоделированы на установке RPS-812M.
10. Опишите зависимость между объемными расходами через капилляр и перепадами давления на его конце.
11. Опишите принцип действия установки Autoflood-700.

12. Основные принципы искусственного вытеснения нефти.
13. Дайте определение коэффициента вытеснения нефти водой.
14. Опишите стадии проведения эксперимента на установке Autoflood-700.
15. Какие факторы влияют на ухудшение фильтрационных свойств ПЗП?
16. К чему приводит ухудшение коллекторских свойств ПЗП?
17. Опишите схему и принцип работы лабораторной установки FDES-645.
18. Опишите стадии проведения эксперимента на установке FDES-645.
19. Какие мероприятия позволяют улучшить ПЗП?
20. К чему приводит выпадение АСПО в пласте?
21. Чем рекомендуется производить очистку системы установки FLASS?
22. Опишите схему и принцип работы лабораторной установки FLASS.
23. Опишите три независимых метода определения условий выделения твердых органических частиц из нефти с использованием системы FLASS.
24. Опишите фотометрический метод определения условий выделения твердых органических частиц из нефти.
25. Опишите фильтрационный метод определения условий выделения твердых органических частиц из нефти.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Петраков Д.Г. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: Учебник / Д.Г. Петраков, Д.В. Мардашов, А.В. Максютин / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2016. – 526 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/

2. Шадрина А.В. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс] / А.В. Шадрина, В.Г. Крец – М.: Национальный Открытый университет «ИНТУИТ». 2016. – 214 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429185

3. Ягафаров А.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.К. Ягафаров, И.И. Клещенко, Г.П. Зозуля, Ю.В. Зейгман, М.К. Рогачев, Г.А. Шлеин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 396 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/28321/#1>

4. Петраков Д.Г. Физика пласта [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / Д.Г. Петраков, Д.С. Тананыхин, Д.А. Карманский. – СПб.: 2017. – 314 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/components/com_irbis/pdf_view/

Дополнительная литература

1. Коновалова Л.Н. Физика пласта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Коновалова, Л.М. Зиновьева, Т.К. Гукасян. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2016. – 120 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=459066

2. Зеливянская О.Е. Петрофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2015. – 111 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457781

3. Стерленко З.В. Литология [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.В. Стерленко, К.В. Уманжинова. – Ставрополь: изд-во СКФУ, 2016. – 219 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=459271

4. Капитонов А.М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы [Электронный ресурс]: монография / А.М. Капитонов, В.Г. Васильев. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 424 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=293765.

РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для самостоятельной работы по изучению дисциплины рекомендуются следующие базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (7162 Мб: 887 970 документов);

2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. (64 231 7651 документов);

3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» www.e.lanbook.com;

4. Электронно-библиотечная система «Современные цифровые технологии» www.biblioclub.ru «Университетская библиотека онлайн»;

5. Электронная база изданий www.bibliorossica.com;

6. ООО Научная электронная библиотека. Интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования. (Включает РИНЦ - библиографическая база данных публикаций российских авторов и SCIENCE INDEX- информационно - аналитическая система, позволяющая проводить аналитические и статистические исследования публикационной активности российских ученых и научных организаций). <http://elibrary.ru>;

7. Министерство образования и науки Российской Федерации (<http://минобрнауки.рф/>);

8. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);

9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);

11. Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор www.bibliocomplektator.ru;

12. Электронно-библиотечная система www.znaniium.com;

13. Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских знаний IQlib www.IQlib.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	3
2. СПИСОК ТЕМ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ	4
4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8