

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова**


«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор ГГНТУ
И.Г. Гайрабеков
« 1 » 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Применение ЭВМ по разработке и эксплуатации
нефтяных и газовых месторождений»

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных
хранилищ»

Квалификация

Бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Применение ЭВМ по разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений» является получение изучения общих принципов компьютерного моделирования задач разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, ознакомление с основными этапами исследования технологических процессов и разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений методами компьютерного моделирования.

Задачами преподавания дисциплины являются: использование компьютеров в создании математических моделей процессов разработки нефтяных залежей, исследование состояния добычи нефти, для решения прикладных и инженерных задач нефтяного дела.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса **требуется знание:** основ нефтепромыслового дела, физики нефтяного и газового пласта, основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений и разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является заключительной дисциплиной.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК 4 - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Знать:

- технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,

Уметь:

- обрабатывать результаты научно--исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,

Владеть:

- техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

ОПК 5 - Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

Знать:

- состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, квалитметрии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства,

Уметь:

- использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов,

- использовать по назначению пакеты компьютерных программ,

- использовать основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии,

- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии,

- ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое,

- осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее,

- критически переосмысливать накопленную информацию, вырабатывать собственное мнение, преобразовывать информацию в знание, применять информацию в решении вопросов, с использованием различных приемов переработки текста,

Владеть:

- методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций,
- методами сбора, обработки полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации

ПК-8 - Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Знать:

- методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса.

Уметь:

- применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов;
- определять порядок выполнения работ;
- организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта;
- координировать работу по сбору промысловых данных.

Владеть:

- навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры 8
	ОФО	ОФО
Контактная работа	48/1,33	48/1,33
В том числе:		
Лекции	24/0,67	24/0,67
Практические занятия	24/0,67	24/0,67
Семинары		
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа (всего)	60/1,67	60/1,67
В том числе:		
Курсовая работа (проект)		
Расчетно-графические работы		
ИТР		
Рефераты	40/1,11	40/1,11
Доклады		
Презентации		
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>		
Подготовка к лабораторным работам		
Подготовка к практическим занятиям	10/0,28	10/0,28
Подготовка к зачету	10/0,28	10/0,28
Вид отчетности	зач	зач
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108
	ВСЕГО в зач. ед.	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО
1.	Цель и предмет дисциплины			
2.	Основные этапы исследования технологических процессов и разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений методами компьютерного моделирования	2	2	8
3.	Информационное обеспечение задач нефтедобычи	2	2	8
4.	Методика анализа и обработки информации.			
5.	Математическое обеспечение задач проектирования и управления процессами нефтедобычи	2	2	8
6.	Обоснование выбора геолого-технических мероприятий по интенсификации добычи нефти			
7.	Схематизация пласта и выбор расчетной модели			
8.	Методы определения эффективных характеристик расчетных блоков. Масштабирование и осреднение.	2	2	8
9.	Обратные задачи нефтегазодобычи			
10.	Описание нестационарных процессов в неньютоновских средах	2	2	8
11.	Процессы самоорганизации в газожидкостных системах вблизи давления насыщения	2	2	8
12.	Разработка программ			

5.3. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Цель и предмет дисциплины	Цель (предмет) дисциплины и ее связь с другими курсами. Краткая характеристика технологических процессов разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Особенности технологических процессов, обуславливающие необходимость использования методов компьютерного моделирования при их исследовании.
2	Основные этапы исследования технологических процессов и разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений методами компьютерного моделирования	Математическое моделирование технологических процессов, краткая характеристика и анализ моделей процессов фильтрации и процессов подъема газожидкостных смесей. Выбор рациональных вариантов эксплуатации. Математические формулировки задач выбора вариантов, их особенности. Краткая характеристика методов решения задач.
3	Информационное обеспечение задач нефтедобычи	Понятие об экспертных системах.
4	Методика анализа и обработки информации.	Проведение численных исследований по статистическим моделям в целях выбора мероприятий по интенсификации добычи нефти. Определение параметров пласта по данным гидравлических исследований скважин.
5	Математическое обеспечение задач проектирования и управления процессами нефтедобычи	Обзор математических пакетов, их анализ, характеристика, область применения. Краткий обзор моделей выбора вариантов разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Методика проведения численных исследований по обоснованию вариантов эксплуатации. Методика выбора способа эксплуатации добывающих скважин на основе обработки экспертных оценок при обосновании условий функционирования скважин.
6	Обоснование выбора геолого-технических мероприятий по интенсификации добычи нефти	Виды мероприятий по увеличению производительности скважин. Методы экстраполяции дебитов (коэффициентов продуктивности скважин). Методика расчета коэффициентов эффективности скважин по динамике дебитов, пластовых и забойных давлений, обводненностей. Построение динамики дебитов и забойных давлений группы взаимосвязанных скважин с учетом способа их эксплуатации.

7	Схематизация пласта и выбор расчетной модели	Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления. Моделирование кавернозно-трещиновато-поровых пластов. Выбор модели фильтрации. Определение размерности модели. Определение размеров расчетных блоков. Задание исходных данных для моделирования.
8	Методы определения эффективных характеристик расчетных блоков. Масштабирование и осреднение.	Постановка задачи об определении эффективной проницаемости. Определение эффективной проницаемости укрупненного расчетного блока. Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации.
9	Обратные задачи нефтегазодобычи	Методы решения обратных коэффициентных задач. Регуляризация некорректно поставленных задач. Выбор сложности идентифицируемой модели. Нечеткие алгоритмы решения обратных задач. Оценка начальных запасов газовых месторождений. Регуляризация методов обработки кривых восстановления давления. Оценка извлекаемых запасов нефти на основе феноменологических моделей. О методах идентификации модели упругого пласта. Оценка добывных возможностей скважин по данным нормальной эксплуатации.
10	Описание нестационарных процессов в неньютоновских средах	Описание нестационарных процессов в неньютоновских средах. К учету явлений запаздывания в теории фильтрации. Масштабная инвариантность временных иерархий в процессах релаксации вязкоупругих сред. Моделирование нестационарной фильтрации в пластах с фрактальной структурой. О колебаниях расхода при фильтрации полимерных растворов. О фильтрационных характеристиках с учетом сорбционной способности. Метод построения оценок решения уравнений фильтрации газированной жидкости.
11	Процессы самоорганизации в газожидкостных системах вблизи давления насыщения	Исследование реологических свойств газожидкостных систем вблизи давления насыщения акустическими методами. Изучение свойств газожидкостных смесей в предпереходных состояниях. Процессы зародышеобразования в газоконденсатных системах. Исследование устойчивости фильтрации жидкостей с зародышами газа.
12	Разработка программ	Разработка математической модели. Использование программ.

5.4. Лабораторные занятия

(не предусмотрены)

5.5. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)
1	Цель и предмет дисциплины	Персональный компьютер типа РС АТ. Порядок работы с персональным компьютером. Порядок запуска программы на выполнение на языках БЕЙСИК и на языке СИ++
2		Порядок запуска программы на выполнение на языках БЕЙСИК и на языке СИ++
3	Основные этапы исследования технологических процессов и разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений методами компьютерного моделирования	Составление структурной модели проекта разработки нефтяного месторождения.
4	Математическое обеспечение задач проектирования и управления процессами нефтедобычи	Составление математической модели программы выбора метода воздействия на призабойную зону скважины.
5		Составление алгоритма решения программы выбора метода воздействия на призабойную зону скважины.
6		Составление структуры программы выбора метода воздействия на призабойную зону скважины.
7	Обоснование выбора геолого-технических мероприятий по интенсификации добычи нефти	Составление блок-схемы для расчета промывки песчаной пробки.
8		Составление алгоритма решения для расчета промывки песчаной пробки.
9	Разработка программ	Определение условий фонтанирования скважин

6. Самостоятельная работа студентов

Таблица 5

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Характеристика методов решения задач.
2	Определение параметров пласта по данным гидравлических исследований скважин.
3	Методика выбора способа эксплуатации добывающих скважин на основе обработки экспертных оценок при обосновании условий функционирования скважин.
4	Построение динамики дебитов и забойных давлений группы взаимосвязанных скважин с учетом способа их эксплуатации.
5	Определение размеров расчетных блоков. Задание исходных данных для моделирования.
6	Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации.
7	Регуляризация методов обработки кривых восстановления давления.
8	Оценка извлекаемых запасов нефти на основе феноменологических моделей.
9	О методах идентификации модели упругого пласта.

10	Оценка добычных возможностей скважин по данным нормальной эксплуатации.
11	О колебаниях расхода при фильтрации полимерных растворов.
12	О фильтрационных характеристиках с учетом сорбционной способности.
13	Метод построения оценок решения уравнений фильтрации газированной жидкости
14	Исследование устойчивости фильтрации жидкостей с зародышами газа

Темы для написания рефератов

1. Персональный компьютер типа РС АТ. Порядок работы с персональным компьютером. Порядок запуска программы на выполнение на языках БЕЙСИК и на языке СИ++
2. Составление структурной модели проекта разработки нефтяного месторождения.
3. Составление математической модели программы выбора метода воздействия на призабойную зону скважины.
4. Составление алгоритма решения программы выбора метода воздействия на призабойную зону скважины.
5. Составление структуры программы выбора метода воздействия на призабойную зону скважины.
6. Составление блок-схемы для расчета промывки песчаной пробки.
7. Определение условий фонтанирования скважин
- 8.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Моделирование процессов нефтегазодобычи. [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Квеско Б.Б., Квеско Н.Г. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 228 с. - ISBN 978-5-9729-0209-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902095.html>
2. Моделирование природных резервуаров нефти и газа. Лабораторный практикум. Нелепов М.В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Нелепов М.В., Еремина Н.В., Логвинова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7. Оценочные средства

Вопросы к первой аттестации

1. Цель моделирования пластов.
2. Описание модели.
3. Автоматическое управление вводом информации в ЭВМ.
4. Блок-схема модели.
5. Выбор модели.
6. Тип залежи.
7. Геометрия моделируемой области и размерность модели.
8. Доступность данных и характер моделируемого вторичного или третичного процесса разработки.
9. Параметры подгонки информации по данным истории разработки месторождения.
10. Подгонка параметров пласта по данным истории его разработки.
11. Изменение параметров пласта.
12. Изменение насыщенности пласта.
13. Изменение параметров флюидов.
14. Характеристика технологических процессов разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

15. Особенности технологических процессов, обуславливающие необходимость использования методов компьютерного моделирования при их исследовании.
16. Математическое моделирование технологических процессов, краткая характеристика и анализ моделей процессов фильтрации и процессов подъема газожидкостных смесей.
17. Выбор рациональных вариантов эксплуатации.
18. Математические формулировки задач выбора вариантов, их особенности.
19. Краткая характеристика методов решения задач.
20. Понятие об экспертных системах.
21. Проведение численных исследований по статистическим моделям в целях выбора мероприятий по интенсификации добычи нефти.
22. Определение параметров пласта по данным гидравлических исследований скважин.
23. Обзор математических пакетов, их анализ, характеристика, область применения.
24. Краткий обзор моделей выбора вариантов разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.
25. Методика проведения численных исследований по обоснованию вариантов эксплуатации.
26. Методика выбора способа эксплуатации добывающих скважин на основе обработки экспертных оценок при обосновании условий функционирования скважин.
27. Виды мероприятий по увеличению производительности скважин.
28. Методы экстраполяции дебитов (коэффициентов продуктивности скважин).
29. Методика расчета коэффициентов эффективности скважин по динамике дебитов, пластовых и забойных давлений, обводненностей.
30. Построение динамики дебитов и забойных давлений группы взаимосвязанных скважин с учетом способа их эксплуатации.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Выбор рациональных вариантов эксплуатации.
2. Математические формулировки задач выбора вариантов, их особенности.
3. Краткая характеристика методов решения задач.

Вопросы ко второй аттестации

1. Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления.
2. Моделирование кавернозно-трещиновато-поровых пластов.
3. Выбор модели фильтрации.
4. Определение размерности модели.
5. Определение размеров расчетных блоков.
6. Задание исходных данных для моделирования.
7. Постановка задачи об определении эффективной проницаемости.
8. Определение эффективной проницаемости укрупненного расчетного блока.
9. Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации
10. Методы решения обратных коэффициентных задач.
11. Регуляризация некорректно поставленных задач.
12. Выбор сложности идентифицируемой модели.
13. Нечеткие алгоритмы решения обратных задач.
14. Оценка начальных запасов газовых месторождений.
15. Регуляризация методов обработки кривых восстановления давления.
16. Оценка извлекаемых запасов нефти на основе феноменологических моделей. О методах идентификации модели упругого пласта.
17. Оценка добычных возможностей скважин по данным нормальной эксплуатации.
18. Описание нестационарных процессов в неньютоновских средах.
19. К учету явлений запаздывания в теории фильтрации.

20. Масштабная инвариантность временных иерархий в процессах релаксации вязкоупругих сред.
21. Моделирование нестационарной фильтрации в пластах с фрактальной структурой.
22. О колебаниях расхода при фильтрации полимерных растворов.
23. О фильтрационных характеристиках с учетом сорбционной способности.
24. Метод построения оценок решения уравнений фильтрации газированной жидкости.
25. Исследование реологических свойств газожидкостных систем вблизи давления насыщения акустическими методами.
26. Изучение свойств газожидкостных смесей в предпереходных состояниях.
27. Процессы зародышеобразования в газоконденсатных системах.
28. Исследование устойчивости фильтрации жидкостей с зародышами газа.
29. Разработка математической модели. Использование программ.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления.
2. Моделирование кавернозно-трещиновато-поровых пластов.
3. Выбор модели фильтрации.

Вопросы к зачету

1. Изменение насыщенности пласта.
2. Изменение параметров флюидов.
3. Характеристика технологических процессов разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.
4. Особенности технологических процессов, обуславливающие необходимость использования методов компьютерного моделирования при их исследовании.
5. Математическое моделирование технологических процессов, краткая характеристика и анализ моделей процессов фильтрации и процессов подъема газожидкостных смесей.
6. Выбор рациональных вариантов эксплуатации.
7. Цель моделирования пластов.
8. Описание модели.
9. Автоматическое управление вводом информации в ЭВМ.
10. Блок-схема модели.
11. Выбор модели.
12. Тип залежи.
13. Геометрия моделируемой области и размерность модели.
14. Доступность данных и характер моделируемого вторичного или третичного процесса разработки.
15. Параметры подгонки информации по данным истории разработки месторождения.
16. Подгонка параметров пласта по данным истории его разработки.
17. Изменение параметров пласта.
18. Математические формулировки задач выбора вариантов, их особенности.
19. Краткая характеристика методов решения задач.
20. Понятие об экспертных системах.
21. Проведение численных исследований по статистическим моделям в целях выбора мероприятий по интенсификации добычи нефти.
22. Определение параметров пласта по данным гидравлических исследований скважин.
23. Обзор математических пакетов, их анализ, характеристика, область применения.
24. Краткий обзор моделей выбора вариантов разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.
25. Методика проведения численных исследований по обоснованию вариантов эксплуатации.

26. Методика выбора способа эксплуатации добывающих скважин на основе обработки экспертных оценок при обосновании условий функционирования скважин.
27. Виды мероприятий по увеличению производительности скважин.
28. Методы экстраполяции дебитов (коэффициентов продуктивности скважин).
29. Методика расчета коэффициентов эффективности скважин по динамике дебитов, пластовых и забойных давлений, обводненностей.
30. Построение динамики дебитов и забойных давлений группы взаимосвязанных скважин с учетом способа их эксплуатации.
31. Схематизация пласта путем введения модифицированных фазовых проницаемостей и псевдокапиллярного давления.
32. Моделирование кавернозно-трещиновато-поровых пластов.
33. Выбор модели фильтрации.
34. Определение размерности модели.
35. Определение размеров расчетных блоков.
36. Задание исходных данных для моделирования.
37. Постановка задачи об определении эффективной проницаемости.
38. Определение эффективной проницаемости укрупненного расчетного блока.
39. Укрупнение масштаба при двухфазной фильтрации
40. Методы решения обратных коэффициентных задач.
41. Регуляризация некорректно поставленных задач.
42. Выбор сложности идентифицируемой модели.
43. Нечеткие алгоритмы решения обратных задач.
44. Оценка начальных запасов газовых месторождений.
45. Регуляризация методов обработки кривых восстановления давления.
46. Оценка извлекаемых запасов нефти на основе феноменологических моделей. О методах идентификации модели упругого пласта.
47. Оценка добывных возможностей скважин по данным нормальной эксплуатации.
48. Описание нестационарных процессов в неньютоновских средах.
49. К учету явлений запаздывания в теории фильтрации.
50. Масштабная инвариантность временных иерархий в процессах релаксации вязкоупругих сред.
51. Моделирование нестационарной фильтрации в пластах с фрактальной структурой.
52. О колебаниях расхода при фильтрации полимерных растворов.
53. О фильтрационных характеристиках с учетом сорбционной способности.
54. Метод построения оценок решения уравнений фильтрации газированной жидкости.
55. Исследование реологических свойств газожидкостных систем вблизи давления насыщения акустическими методами.
56. Изучение свойств газожидкостных смесей в предпереходных состояниях.
57. Процессы зародышеобразования в газоконденсатных системах.
58. Исследование устойчивости фильтрации жидкостей с зародышами газа.
59. Разработка математической модели. Использование программ.

Для зачета

Образец билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Применение ЭВМ по разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений»

Институт нефти и газа профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» семестр _____

Билет 1

1. Изучение свойств газожидкостных смесей в предпереходных состояниях.
2. Процессы зародышеобразования в газоконденсатных системах.
3. Исследование устойчивости фильтрации жидкостей с зародышами газа.

Утверждаю:

« ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____

Текущий контроль

Задание № 1. Расчет параметров пласта по результатам гидродинамических исследований при установившемся режиме фильтрации

Фонтанная скважина исследована на приток изменением диаметра штуцера с замером забойных давлений регистрирующим манометром МП-3. Эффективная толщина пласта $h_{эф} = 10$ м; половина среднего расстояния между скважинами $R_k = 250$ м; радиус забоя скважины в зоне пласта (считая по долоту диаметром 248 мм), $r_c = 0,124$ м; вязкость нефти в пластовых условиях $\mu = 1,2$ мПа·с; объемный коэффициент нефти $b_n = 1,7$; плотность дегазированной нефти $\rho_n = 850$ кг/м³; общий коэффициент несовершенства скважины по кривым В.И. Щурова $C = 11,2$; давление насыщения нефти газом $p_{нас} = 220 \cdot 10^5$ Па.

Требуется определить коэффициент продуктивности скважины, коэффициент проницаемости призабойной зоны пласта, подвижность жидкости и гидропроводность пласта.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Моделирование процессов нефтегазодобычи. [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Квеско Б.Б., Квеско Н.Г. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 228 с. - ISBN 978-5-9729-0209-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902095.html>
2. Моделирование природных резервуаров нефти и газа. Лабораторный практикум. Нелепов М.В. Моделирование природных резервуаров нефти и газа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Нелепов М.В., Еремина Н.В., Логвинова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63103.html>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная литература:

1. Нефть и газ [Электронный ресурс] / - М. : Горная книга, 2013. - 272 с. - ISBN 0236-1493-2013-48 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2013-48.html>
2. Савенок О.В., Методы прогнозирования факторов затруднения нефтедобычи с осложнёнными условиями и анализ принципов информационных управляющих систем [Электронный ресурс] / Савенок О.В. - М. : Горная книга, 2013. - 54 с. - ISBN 0236-1493-2013-57 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/0236-1493-2013-57.html>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура, станок-качалка).


Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33, 2-30, 2-26 и 2-35).

В лаборатории содержатся электронные версии лекций методических указаний к выполнению практических заданий.

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий.

Составитель:

ст.преп. «БРЭНГМ»



/З.Х. Газабиева/

Согласовано:

зав. кафедрой «БРЭНГМ», к.т.н., доцент



/А.Ш.Халадов/

Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/