

**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 » 09 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
«Добыча газа»

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 изучения дисциплины «Добыча газа» является приобретение студентами знаний физических процессов подъема продукции из скважин на поверхность, приобретение навыков самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации, умение выбора оборудования и установления оптимальных условий его работы.

Задачи изучения дисциплины «Добыча газа» является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности инженеров в области технологии методов повышения отдачи пластов при принятии решений выбора рациональных способов эксплуатации скважин при том или ином методе повышения отдачи.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к профильной части профессионального цикла. Для изучения курса нужно владеть знаниями: полученными в курсах «Физика», «Математика», «Подземная гидромеханика», «Физика нефтяного и газового пласта».

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

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

ПК-1 - способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Знать:

- основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий,

Уметь:

- при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации,

Владеть:

- навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.

ПК-2 - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

Знать:

- назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;

- принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования.

Уметь:

- анализировать параметры работы технологического оборудования;

- разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования.

Владеть:

- методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.	Семестры	
			5	6
		ОФО	ОФО	ОФО
Контактная работа		132/3,66	68/1,88	64/1,77
В том числе:				
Лекции		50/1,38	34/0,94	16/0,44
Практические занятия		32/0,88		32/0,88
Семинары				
Лабораторные работы		50/1,38	34/0,94	16/0,44
Самостоятельная работа (всего)		156/4,33	79/2,19	77/2,13
В том числе:				
Курсовой проект		36/1		36/1
Рефераты		20/0,56	10/0,28	10/0,28
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Темы для самостоятельного изучения		80/2,22	59/1,63	21/0,58
Подготовка к лабораторным работам		20/0,56	10/0,28	10/0,28
Подготовка к практическим занятиям				
Подготовка к зачету				
Подготовка к экзамену				
Вид отчетности		зач., КП, экз.	зач.	экз., КП
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	288	126	162
	ВСЕГО в зач. единицах	8	3,5	4,5

4. Содержание дисциплины
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Лаб. зан. часы	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО	ОФО
1	Введение	2	2	6	10
2	Физико-химические свойства газов	6	4	8	18
3	Особенности разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений	6	4	8	18
4	Вскрытие газовых пластов и освоение скважин	6	4	8	18
5	Промысловые исследования газовых скважин и пластов	8	4	8	18
6	Методы повышения производительности газовых скважин	6	6	8	18
7	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин	8	4	10	22
8	Сезонные колебания газопотребления и способы их регулирования	4	4	6	14
9	Капитальный и подземный ремонт скважин (КРС, ПРС)	7	4	8	19

4.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5-й семестр		
1	Введение	Цели и задачи дисциплины История развития добычи газа в России и за рубежом. Роль газа в ТЭК России
2	Физико-химические свойства газов	Состав и физические свойства газов Уравнения состояния газов
3	Особенности разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений	Условия залегания газа и определение его запасов Газоотдача потеря напора
4	Вскрытие газовых пластов и освоение скважин	Вскрытие газовых пластов, в т.ч. в зависимости от ожидаемого пластового давления Конструкции и оборудование забоев скважин Вызов притока газа и освоение скважин, в т.ч. кольтюбингом Подготовка к освоению скважин и испытание эксплуатационной колонны, монтаж устья, выбор НКТ, перфорация и т.д.
5	Промысловые исследования газовых скважин и пластов	Исследования скважин при установившихся и неустановившихся режимах фильтрации
6 семестр		
6	Методы повышения производительности газовых скважин	Солянокислотные и глиноокислотные обработки Гидравлический разрыв пласта. Удаление жидкости с забоя.
7	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин	Темпы отбора газа. Выделение эксплуатационных объектов Определение числа скважин и диаметр эксплуатационной колонны. Контроль наземного оборудования. Осложнения при эксплуатации газовых скважин Сбор природного газа (и попутного)
8	Сезонные колебания газопотребления и способы их регулирования	Подземные газгольдеры в выработанных залежах Подземные газгольдеры в водонапорных системах Отбор газа
9	Капитальный и подземный ремонт скважин (КРС, ПРС)	Установки КРС и ПРС. Виды работ КРС и ПРС.

4.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
5-й семестр		
1	Физико-химические свойства газов	Хроматографический анализ газа.
2	Особенности разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений	Оборудования устья и регулирование работы фонтанных скважин. Отбор проб газа и сжиженных углеводородных газов.

3	Вскрытие газовых пластов и освоение скважин	При освоении потери напора в перфорационных отверстиях. Определение гидростатического давления на забое скважины.
4	Промысловые исследования газовых скважин и пластов	Исследование на установившемся и не установившемся режиме фильтрации.
5	Методы повышения производительности газовых скважин	Определение пористости пласта. Определение проницаемости пласта.
6 семестр		
6	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин	Интенсификация притока в скважины
7	Сезонные колебания газопотребления и способы их регулирования	Виды подземных хранилищ газа.
8	Капитальный и подземный ремонт скважин (КРС, ПРС)	Установки КРС и ПРС.
		Виды работ КРС и ПРС.

4.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
6-й семестр		
1	Освоение скважин	Определение пористости пласта.
2	Освоение скважин	Определение проницаемости пласта.
3	Методы повышения производительности газовых скважин	Интенсификация притока в скважины
4	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин	Расчет кислотной обработки
5	Сезонные колебания газопотребления и способы их регулирования	Виды подземных хранилищ газа.
6	Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин	Определение диаметра НКТ газовой скважины
7	Эксплуатация газовых скважин	Расчет режима без гидратообразования
8	Эксплуатация газовых скважин	Определение скорости перемещения ГВК

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине Вопросы для самостоятельного изучения

5-й семестр

1. Роль газа в ТЭК
2. Сущность ретроградных явлений
3. Исследование скважин

4. Конструкция скважин
5. Установившийся и неуставившийся режимы фильтрации скважин
6. Условия притока в скважину
7. Влияние «Т» и «К» на продуктивность скважин
8. Основное уравнение притока газа
9. Определение запасов методом падения давления
10. Основные уравнения газовых состояний
11. Характеристика ИК и КВД
12. Вызов притока и освоение скважин
13. Расчет запасов газа объемным методом и по падению давления
14. Различия газовой и газоконденсатной залежи в зависимости от давления (1 и 2 фазы)
15. Подготовительные работы к освоению скважин

6 семестр

1. Эксплуатационная колонна и ее испытание на герметичность
2. Монтаж устьевого оборудования и наземных сооружений (роза ветров)
3. Выбор НКТ и требования к ним
4. Оборудование устья для перфорации
5. Жидкость в скважине при перфорации
6. Первичные, текущие и специальные исследования скважин
7. Технологический режим эксплуатации газовых скважин (H_2O , песок – несцементированный коллектор, депрессия)
8. Темп отбора газа и факторы влияния (ограничение отборов)
9. Выделение эксплуатационных объектов
10. Определение диаметра эксплуатационной колонны
11. Определение необходимого числа скважин
12. Осложнения при эксплуатации газовых скважин (межколонные проявления, пульсация, обводнение, кристаллогидраты, песок и т.д.)
13. Уход за надземным оборудованием.
14. Сбор и транспортировка природного газа.
15. Комплексная сезонная неравномерность газопотребления.
16. Способы подземного хранения газа.

Темы курсовых проектов

1. Увеличение производительности газовых и газоконденсатных скважин.
2. Борьба с обводнением газовых и газоконденсатных скважин.
3. Устьевое и подземное оборудование скважин.
4. Борьба с отложениями кристаллогидратов.
5. Капитальный ремонт скважин.
6. Система сбора и транспорта газа и газоконденсата скважин.
7. Подземное хранение газа.
8. Исследование газовых и газоконденсатных скважин.
9. Методы борьбы с осложнениями при эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин.
10. Регулирование работы газовых и газоконденсатных скважин.

Перечень учебно-методического обеспечения для выполнения курсовых проектов

1. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html>.
2. Сизов В.Ф. Сизов В.Ф. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сизов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63157.html>.

7. Оценочные средства

Вопросы к первой рубежной аттестации (5 семестр)

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Оборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.
3. Назначение скважин и их конструкции.
4. Оборудование забоя скважин.
5. Оборудование устья скважин.
6. Насосно-компрессорные трубы.
7. Вызов притока из пласта в скважину.
8. Производительность газовых скважин и их исследование.
9. Приток газа в скважину.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Оборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.
3. Назначение скважин и их конструкции.

Вопросы ко второй рубежной аттестации (5 семестр)

1. Учет несовершенства скважин.
2. Исследование скважин при установившемся режиме.
3. Исследование скважин при неустановившемся режиме.
4. Особенности эксплуатации газовых скважин.
5. Основы подъема газожидкостной смеси в скважине.
6. Распределение давления по длине насосно-компрессорных труб.
7. Условия фонтанирования скважин.
8. Освоение и пуск в работу газовых скважин.
9. Регулирование работы фонтанных скважин.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Учет несовершенства скважин.
2. Исследование скважин при установившемся режиме.
3. Исследование скважин при неустановившемся режиме.

Вопросы к зачету (5 семестр)

1. Значение нефти и газа в народном хозяйстве.
2. Оборудование скважин и подготовка их к эксплуатации.
3. Назначение скважин и их конструкции.
4. Оборудование забоя скважин.
5. Оборудование устья скважин.
6. Насосно-компрессорные трубы.
7. Вызов притока из пласта в скважину.
8. Производительность нефтяных и газовых скважин и их исследование.
9. Приток жидкости и газа в скважину.
10. Учет несовершенства скважин.

11. Исследование скважин при установившемся режиме.
12. Исследование скважин при неустановившемся режиме.
13. Особенности эксплуатации газовых скважин.
14. Основы подъёма газожидкостной смеси в скважине.
15. Распределение давления по длине насосно-компрессорных труб.
16. Условия фонтанирования скважин.
17. Освоение и пуск в работу газовых скважин.
18. Регулирование работы фонтанных скважин.

Для зачета Образец билета

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Дисциплина «Добыча газа»

Институт НиГ Профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»

Вопросы к первой рубежной аттестации (6 семестр)

1. Исследование фонтанных скважин и установление оптимального режима их эксплуатации.
2. Способы устранения осложнений в газовых скважинах.
3. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.
4. Принцип действия воздушного подъемника.
5. Конструкция газовоздушных подъемников.
6. Расчеты газовоздушного подъемника.
7. Пуск газлифтных скважин в эксплуатацию.
8. Глубинные клапаны. Исследования скважин.
9. Периодическая эксплуатация скважин.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Исследование фонтанных скважин и установление оптимального режима их эксплуатации.
2. Способы устранения осложнений в газовых скважинах.
3. Газлифтная эксплуатация нефтяных скважин.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Потери напора при работе газовых скважин.
2. Бескомпрессорный газлифт (при осложнениях в работе газоконденсатных скважин).
3. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин.
4. Конструкция скважин.
5. Оборудование скважин.
6. Предупреждение образования гидратов.
7. Установление технологического режима работы скважин.
8. Методы увеличения производительности скважин.
9. Назначение методов ремонта скважин.
10. Ремонтные работы на скважинах.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Потери напора при работе газовых скважин.
2. Бескомпрессорный газлифт (при осложнениях в работе газоконденсатных скважин).
3. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин.

Вопросы к экзамену (6 семестр)

1. Исследование фонтанных скважин и установление оптимального режима их эксплуатации.
2. Способы устранения отложений в газовых скважинах.
3. Конструкция газовоздушных подъемников.
4. Глубинные клапаны. Исследования скважин.
5. Периодическая эксплуатация компрессорных скважин.
6. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин.
7. Конструкция скважин.
8. Оборудование скважин.
9. Предупреждение образования гидратов.
10. Установление технологического режима работы скважин.
11. Методы увеличения производительности скважин.
12. Назначение методов ремонта скважин
13. Ремонтные работы на скважинах и их виды.
14. Роль газа в ТЭК
15. Сущность ретроградных явлений
16. Исследование скважин
17. Конструкция скважин
18. Установившийся и неуставившийся режимы фильтрации скважин
19. Условия притока в скважину
20. Влияние «Т» и «К» на продуктивность скважин
21. Основное уравнение притока газа
22. Определение запасов методом падения давления
23. Основные уравнения газовых состояний
24. Характеристика ИК и КВД
25. Вызов притока и освоение скважин
26. Расчет запасов газа объемным методом и по падению давления
27. Различия газовой и газоконденсатной залежи в зависимости от давления (1 и 2 фазы)
28. Подготовительные работы к освоению скважин
29. Эксплуатационная колонна и ее испытание на герметичность
30. Монтаж устьевого оборудования и наземных сооружений (роза ветров)
31. Выбор НКТ и требования к ним
32. Оборудование устья для перфорации
33. Жидкость в скважине при перфорации
34. Первичные, текущие и специальные исследования скважин
35. Технологический режим эксплуатации газовых скважин (H₂O, песок – несцементированный коллектор, депрессия)
36. Темп отбора газа и факторы влияния (ограничение отборов)
37. Выделение эксплуатационных объектов
38. Определение диаметра эксплуатационной колонны
39. Определение необходимого числа скважин
40. Осложнения при эксплуатации газовых скважин (межколонные проявления, пульсация, обводнение, кристаллогидраты, песок и т.д.)
41. Уход за наземным оборудованием
42. Сбор и транспорт природного газа
43. Компенсация сезонной неравномерности газопотребления (способы подземного хранения газа)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. акад. М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

Дисциплина «Добыча газа»

Институт НиГ Профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ»

Билет 1

1. Характеристика ИК и КВД
2. Вызов притока и освоение скважин
3. Расчет запасов газа объемным методом и по падению давления

Утверждаю:

«__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

Текущий контроль

Образец задания лабораторной работы

Лабораторная работа № 2. Оборудования устья и регулирование работы фонтанных скважин. Отбор проб газа и сжиженных углеводородных газов.

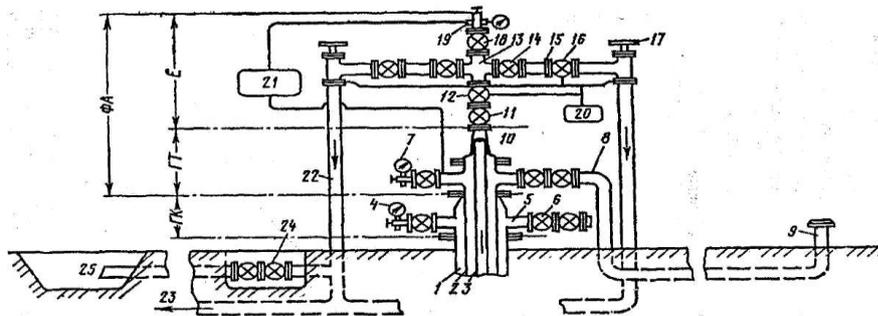


Схема оборудования устья скважины крестовой арматурой: ГК - головка колонная; ГТ - головка трубная; Е - елка; ФА- фонтанная арматура;

1-кондуктор; 2 - эксплуатационная колонна; 3- фонтанная колонна; 4 -манометр межколонный; 5 - отвод от межколонного пространства; 6-задвижка ручного привода; 7 - манометр затрубный; 8 - отвод от затрубья; 9 - линия задавочная; 10-подвеска фонтанных тру б; 11-коренная задвижка; 12-задвижка с пневмоприводом; 13-крестовина; 14-задвижка резервная; 15-катушка КПП; 16-задвижка рабочая; 17 - штуцер регулируемый; 18-задвижка буферная; 19 - буфер и буферный манометр; 20- блок пневмоуправления; 21 - прискважинная установка (система) для подачи в затрубье ингибиторов и ПАВ; 22 - отвод рабочий; 23- шлейф; 24- задвижки факельной линии; 25 - амбар земляной

Практическая работа №1. Определение пористости пласта.

Одним из наиболее важных параметров пород-коллекторов является коэффициент открытой пористости (КП), характеризующий количество связанных между собой пор (пустот между зернами горной породы), в которые может проникнуть жидкость или газ:

$$K_{\text{П}} = V_{\text{ПОР.}} / V_{\text{ОБР.}},$$

где $V_{\text{ОБР.}}$ и $V_{\text{ПОР.}}$ - соответственно объем образца и суммарный объем его пор. Различают также общую, эффективную, закрытую и динамическую пористости горных пород, которые оцениваются соответствующими коэффициентами. Коэффициент КП обычно измеряется по методу Преображенского для открытой и по методу Мельчера - для общей пористости. По И.А. Преображенскому объем открытых пор определяется объемом керосина, вошедшего в поровое пространство керна (по разности масс сухого и насыщенного жидкостью образца), а внешний объем образца - по разности масс насыщенного жидкостью образца в воздухе и насыщающей жидкости, т.е. гидростатическим взвешиванием насыщенного керосином образца в керосине.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

3. Арбузов В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях [Электронный ресурс]: практикум/ Арбузов В.Н., Курганова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 68 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34711.html>.
4. Сизов В.Ф. Сизов В.Ф. Эксплуатация газовых и газоконденсатных скважин в осложненных условиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сизов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63157.html>.
5. Тагиров К.М. Эксплуатация горизонтальных газовых скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тагиров К.М., Гунькина Т.А., Хандзель А.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 150 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75613.html>.
6. Земенков Ю.Д., Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Земенков Ю.Д. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - 608 с. - ISBN 978-5-9729-0156-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901562.html>

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. Бахмат Г.В., Справочник инженера по эксплуатации нефтегазопроводов и продуктопроводов [Электронный ресурс] : Учебно-практическое пособие / - М. : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0001-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900017.html>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами (фонтанная арматура) и оборудования.

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

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

Составители:

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»

к.т.н., доцент кафедры «БРЭНГМ»



/Р.Х. Моллаев/

/А.Ш. Халадов/

Согласовано:

Зав. кафедрой «БРЭНГМ» к.т.н., доцент

Директор ДУМР к.ф-м.н., доцент



/А.Ш.Халадов/

/М.А. Магомаева/