

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.11.2023 19:20:20

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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


«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
« 20 » 06 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН»

Специальность

21.05.02 Прикладная геология

Специализация

«Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»,

Квалификация выпускника

Горный инженер - геолог

1 Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения данной дисциплины является технологический буровой инструмент, технология бурения скважин и выполнения вспомогательных операций при сооружении скважин, а также причины, вызывающие аварии, меры предупреждения и ликвидации различного рода осложнений, буровые установки и устройство их основных узлов.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) изучить современные методы оценки физико-механических характеристик горных пород, отражающих процессы при различных способах бурения скважин.
- 2) Научится производить необходимые расчеты и обоснование по выбору и эксплуатации бурового оборудования и технологического инструмента для различных условий.
- 3) Усвоить методы оценки эффективности бурения скважин при различных способах бурения, приемы отбраковки и замены износившего оборудования и породоразрушающий инструментов.

2 Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: математики, физики, сопромата, геологии.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа»; «Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа»; «Проектирование комплекса поисково-разведочных работ на нефть и газ»; «Методика поисково-разведочных работ на нефть и газ».

3 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

общекультурные:

- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ОК-1);
- использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-7);

профессиональные:

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-1);
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-4);
- применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику (ПК-6);
- применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-10);
- использовать методы технико-экономического анализа (ПК-13);
- использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-16);
- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-19);
- выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-20);
- использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-23);

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен

знать:

- методы обобщения, анализа, информации, ставить цели и выбирать пути ее достижения; знать о промывке или продувке скважин в зависимости от их назначения и условий бурения, приготовления и химической обработке промывочных растворов с целью улучшения их качества; способы бурения, основные узлы буровой установки технологический и вспомогательный инструмент; оптимальные параметры режимов бурения для различных способов и геологических условий (ОК-1), (ОК-7), (ПК-1), (ПК-4);

уметь:

- оценить основные физико-механические свойства горных пород проектного разреза скважины; рассчитать технико-экономическую эффективность применения соответствующего оборудования для конкретных горно-геологических условий; выбрать тип станка, породоразрушающий и вспомогательный инструмент для различных способов бурения; разработать меры по борьбе с геологическими осложнениями и предупреждения аварий (ПК-2), (ПК-6), (ПК-10), (ПК-13), (ПК-16);

владеть:

- методами расчета бурильной колонны на прочность, а так же методами расчета обсадной (эксплуатационной) колонны и цементирования скважины; знаниями построения проектной конструкции скважины, (ПК-19), (ПК-20), (ПК-23).

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.		Семестры		
	ОФО	ЗФО	5	7	
Аудиторные занятия (всего)	82/1,5	32/0,5	82/1,5	32/0,5	
В том числе:					
Лекции	42/0,8	12/0,22	42/0,5	12/0,22	
Практические занятия (ПЗ)	-		-		
Семинары (С)	-		-		
Лабораторные работы (ЛР)	40/0,8	20/0,27	40/1	20/0,27	
Самостоятельная работа (всего)	170/2,22	220/3,5	170/1,5	222/3,5	
В том числе:					
Расчетно-графические работы	-		-		
Реферат	58/0,5		38/0,5		
Темы для самостоятельных работ	56/1		66/1		
<i>И(или) другие виды самостоятельной работы:</i>	-		-		
Вид промежуточной аттестации – экзамен	56/1		66/1		
Общая трудоемкость дисциплины	Час.	252	252	252	252
	Зач. ед.	7	7	7	7

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы		Лаб. зан. часы		Практ. зан. часы	Семина. зан. часы	Всего часов	
		офо (п)	зфо	офо (п)	зфо			офо (п)	зфо
1	Понятие о скважинах. Физико-механические свойства горных пород влияющие на процесс бурения скважин	2	2	2	2			4	4
2	Породоразрушающий инструмент	4		4				8	
3	Бурильная колонна	4	2	4	4			8	6
4	Промывка и продувка скважин	2		2				4	
5	Режим бурения. Проектирование режимов бурения скважин	4		4				8	
6	Бурение скважин в заданном направлении, искривление скважин	4	2	4	2			8	4
7	Осложнения и аварии при бурении скважин, меры их предупреждения	4		4				8	
8	Конструкция скважин. Крепление и цементирование скважин	4	2	4	2			8	4
9	Вскрытие и освоение продуктивных пластов	4		4				8	

5.2 лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Понятие о скважинах. Физико-механические свойства горных пород влияющие на процесс бурения скважин	Классификация скважин по целевому назначению. Способы бурения скважин. Механические свойства твердых тел, классификация горных пород по механическим свойствам, буримость пород, определение твердости по шкале Л.А.Шрейнера, аномальные пластовые давления.
2	Породоразрушающий инструмент	Классификация породоразрушающего инструмента по назначению, типы долот, выбор типа долота, нормативный и аварийный износ долот, особенности конструкции, изготовления и классификация шарошечных долот.
3	Бурильная колонна	Элементы бурильной колонны, типы бурильных труб; УБТ, УБТС, ЛБТ. Работа бурильной колонны, проектирование компоновок и расчет бурильных колонн на прочность.
4	Промывка и продувка скважин	Назначение и классификация промывочных жидкостей. Технологическая схема циркуляционной системы буровой, приготовление, очистка и дегазация буровых растворов, контроль качества промывочных жидкостей.
5	Режим бурения. Проектирование режимов бурения скважин	Понятие о режиме, параметры режима и критерии его эффективности, факторы влияющие на показатели работы долот. Контроль за параметрами режима бурения, устройства для выбора оптимальных параметров режима бурения.
6	Бурение скважин в заданном направлении, искривление скважин	Причины самопроизвольного искривления ствола скважины, предупреждение и борьба с искривлением ствола скважины. Бурение наклонно-направленных скважин. Отклоняющие средства. Проектирование многозабойных скважин.
7	Осложнения и аварии при бурении скважин, меры их предупреждения	Виды осложнений, предупреждение и борьба с поглощениями бурового раствора. Предупреждение газонефтеводопроявлений и борьба с ними. Виды аварий, их причины и меры предупреждения, ликвидация прихватов. Ловильный инструмент и работа с ним. Организация работ при аварии.
8	Конструкция скважин. Крепление и цементирование скважин	Выбор конструкции скважины. Обсадные трубы, устройства и приспособления для оснащения обсадных колонн. Расчет обсадных колонн. Тампонажные материалы и оборудование для цементирования. Расчет цементирования скважин, подготовки - тельные работы и процесс цементирования.
9	Вскрытие и освоение продуктивных пластов	Вскрытие продуктивных горизонтов (пластов). Освоение и испытание продуктивных пластов.

5.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Понятие о скважинах. Физико-механические свойства горных пород влияющие на процесс бурения скважин	Определение показателей механических свойств горных пород методом вдавливания штампа, определение твердости по шкале Л.А.Шрейнера.
2	Породоразрушающий инструмент	Изучение конструкций буровых долот и бурильных головок. Изучение и кодирование износа отработанных долот.
3	Бурильная колонна	Изучение конструкций элементов бурильной колонны. Расчет бурильной колонны на прочность
4	Промывка и продувка скважин	Проектирование режимов бурения скважин.
5	Режим бурения. Проектирование режимов бурения скважин	Изучение конструкций отклонителей, приборов для контроля положения отклонителя в скважине.
6	Бурение скважин в заданном направлении, искривление скважин	Расчет обсадной (эксплуатационной) колонны.
7	Осложнения и аварии при бурении скважин, меры их предупреждения	Расчет цементирование скважин .
9	Конструкция скважин. Крепление и цементирование скважин	
Всего		

5.4 Практические занятия (не предусматриваются)

6. Самостоятельной работы студентов по дисциплине

Вопросы для самостоятельного изучения

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Расчет бурильной колонны на прочность.
2	Расчеты приготовления, химической обработки и утяжеления промывочных растворов.
3	Расчеты потерь давления в циркуляционной системе.

4	Расчет обсадной (эксплуатационной) колонны.
5	Выбор конструкции скважины. Расчет цементирования скважин.

Понятие о скважине.

Способы бурения скважин.

«Проектирование скважин на воду»

Расчет цементирования эксплуатационной колонны.

Буровое оборудование и инструмент.

Вскрытие и освоение продуктивного горизонта.

Технология бурения.

Геолого-технический наряд.

ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН

Проектирование процесса строительства нефтяных и газовых скважин

1 Особенности разработки проектно-сметной документации на строительство скважин

1.1 Нормативно-техническая документация, регламентирующая разработку проектов и смет на строительство скважин

1.2 Этапность разработки, виды и содержание проектов на строительство скважин

1.2.1 Задание на проектирование

1.2.2 Индивидуальный и групповые проекты

Содержание технического проекта строительства скважины

4 Смета на строительство скважин

)Виды колонковых наборов

2)Короночные кольца, кернорватели

3) Колонковые, шламовые трубы и
переходники

Режим бурения

Для реферата

1. Понятие о режиме, параметры режима и критерии его эффективности.
2. Выбор конструкции скважины.
3. Подготовительные мероприятия к спуску обсадной колонны.
4. Оборудование устья скважины.
5. Разобщение пластов, крепление скважин.
6. Виды осложнений происходящих в скважине.
7. Цементирование скважины.
8. Вторичное вскрытие продуктивного пласта.
9. Общие сведения о цементировании скважин.
10. Из каких видов работ состоит цементирование скважин?

11. Способы цементирования скважин.
12. Бурение наклонно-направленных скважин.
13. Техничко-технологические факторы влияющие на качество крепления скважин.
14. Виды осложнений, предупреждение и борьба с осложнениями.
15. Виды аварий, их причины.
16. Торпедирование и перфорация скважин.
17. Меры предупреждения аварий.
18. Общие мероприятия по улучшению состояния контакта при креплении.
19. Вскрытие продуктивного пласта бурением.
20. Ликвидация прихватов.
21. Ловильный инструмент и работа с ним.
22. Организация работ при аварии.
23. Освоение и испытание продуктивных пластов.

Образе для реферата

Тема реферата: Освоение и испытание продуктивных пластов.

1. Введение
2. Содержание
3. Освоение и испытание продуктивных пластов.
4. Заключение

Список использованной литературы

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Ю.В. Вадецкий Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Академия, 2007 - 352 стр.
2. В.Я. Кершенбаум и др., Буровой пародоразрушающий инструмент / под науч.ред.акад. РИА Т1, М.: - 2003 – 253с.
3. А.Г.Калинин, О.В. Ошкордин, В.М. Питерский «Разведочное бурение» - М.: Недра, 2000.

7. Фонды оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- вопросы для проведения 1 рубежной аттестации;
- вопросы для проведения 2 рубежной аттестации;
- вопросы к экзамену;
- все формы и оценки успеваемости студентов;
- образцы вышеперечисленных ФОС.

Вопросы к рубежной аттестации

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Что такое скважина?
2. Физико-механические свойства горных пород.
3. Буриемость горных пород.
4. Способы разрушения горных пород.
5. Категории пород по буримости.
6. Классификация способов бурения разведочных скважин.
7. Промывка скважин; вынос выбуренной породы из скважины.
8. Виды породоразрушающего инструмента по назначению.
9. Виды породоразрушающего инструмента по конструкции.
10. Выбор породоразрушающего инструмента.
11. Долота специального назначения, для чего они применяются?
12. Выбор вида и параметров очистного агента (промывка скважин).
13. Работа бурильной колонны, назначение БК.
14. Выбор типоразмера бурильных труб.
15. Выбор УБТ(утяжеленных бурильных труб).
16. Какими правилами руководствуются при выборе параметров промывочного раствора.
17. Что такое УБТ и ЛБТ и для чего они предназначены?
18. Элементы бурильной колонны.
19. Категории скважин по назначению.
20. Для чего предназначены параметрические скважины?
21. Для чего предназначены структурные скважины?
22. Для чего предназначены поисковые скважины?
23. Для чего производится промывка скважин?
24. Для чего предназначены скважины специального назначения?
25. Разработка параметров режима бурения.
26. Вынос выбуренной породы из скважины.
27. Определение твердости горных пород по методу Шрейнера.
28. Для чего предназначены опорные скважины.
29. Из каких элементов состоит бурильная колонна.
30. Типы буровых растворов

Вопросы к второй рубежной аттестации

1. С какой целью проводится крепление скважин?
2. Из каких видов работ состоит цементирование скважин?
3. Понятие о режиме, параметры режима и критерии его эффективности.
4. Выбор конструкции скважины.
5. Какие нагрузки действуют на обсадные трубы?
6. Что должна обеспечить конструкция скважины?
7. Основные параметры режима поддерживаемые в процессе бурения.
8. Для чего предназначены обсадные трубы?
9. Подготовительные мероприятия к спуску обсадной колонны.
10. Оборудование устья скважины.
11. Разобщение пластов, крепление скважин.
12. Виды осложнений происходящих в скважине.
13. Цементирование скважины.
14. Вторичное вскрытие продуктивного пласта.
15. Для чего предназначены эксплуатационные скважины?
16. Общие сведения о цементировании скважин.
17. Из каких видов работ состоит цементирование скважин?
18. От чего зависят сроки схватывания цементного раствора.

19. Способы цементирования скважин.
20. Бурение наклонно-направленных скважин.
21. Причины самопроизвольного искривления ствола скважины.
22. Техничко-технологические факторы влияющие на качество крепления скважин.
23. Виды осложнений, предупреждение и борьба с осложнениями.
24. Виды аварий, их причины.
25. Торпедирование и перфорация скважин.
26. Меры предупреждения аварий.
26. Общие мероприятия по улучшению состояния контакта при креплении.
27. Вскрытие продуктивного пласта бурением.
28. Ликвидация прихватов.
29. Ловильный инструмент и работа с ним.
30. Организация работ при аварии.
31. Освоение и испытание продуктивных пластов.

Вопросы к экзамену

1. Что такое скважина?
2. Физико-механические свойства горных пород.
3. Буримость горных пород.
4. Способы разрушения горных пород.
5. Категории пород по буримости.
6. Классификация способов бурения разведочных скважин.
7. Промывка скважин; вынос выбуренной породы из скважины.
8. Виды породоразрушающего инструмента по назначению.
9. Виды породоразрушающего инструмента по конструкции.
10. Выбор породоразрушающего инструмента.
11. Долота специального назначения, для чего они применяются?
12. Выбор вида и параметров очистного агента (промывка скважин).
13. Работа бурильной колонны, назначение БК.
14. Выбор типоразмера бурильных труб.
15. Выбор УБТ(утяжеленных бурильных труб).
16. Какими правилами руководствуются при выборе параметров промывочного раствора.
17. Что такое УБТ и ЛБТ и для чего они предназначены?
18. Элементы бурильной колонны.
19. Категории скважин по назначению.
20. Для чего предназначены параметрические скважины?
21. Для чего предназначены структурные скважины?
22. Для чего предназначены поисковые скважины?
23. Для чего производится промывка скважин?
24. Для чего предназначены скважины специального назначения?
25. Разработка параметров режима бурения.
26. Вынос выбуренной породы из скважины.
27. Определение твердости горных пород по методу Шрейнера.
28. Для чего предназначены опорные скважины.
29. Из каких элементов состоит бурильная колонна.
30. Типы буровых растворов
31. С какой целью проводится крепление скважин?
32. Из каких видов работ состоит цементирование скважин?
33. Понятие о режиме, параметры режима и критерии его эффективности.
34. Выбор конструкции скважины.
35. Какие нагрузки действуют на обсадные трубы?

36. Что должна обеспечить конструкция скважины?
37. Основные параметры режима поддерживаемые в процессе бурения.
38. Для чего предназначены обсадные трубы?
39. Подготовительные мероприятия к спуску обсадной колонны.
40. Оборудование устья скважины.
41. Разобщение пластов, крепление скважин.
42. Виды осложнений происходящих в скважине.
43. Цементирование скважины.
44. Вторичное вскрытие продуктивного пласта.
45. Для чего предназначены эксплуатационные скважины?
46. Общие сведения о цементировании скважин.
47. Из каких видов работ состоит цементирование скважин?
48. От чего зависят сроки схватывания цементного раствора.
49. Способы цементирования скважин.
50. Бурение наклонно-направленных скважин.
51. Причины самопроизвольного искривления ствола скважины.
52. Техничко-технологические факторы влияющие на качество крепления скважин.
53. Виды осложнений, предупреждение и борьба с осложнениями.
54. Виды аварий, их причины.
55. Горпедирование и перфорация скважин.
56. Меры предупреждения аварий.
57. Общие мероприятия по улучшению состояния контакта при креплении.
58. Вскрытие продуктивного пласта бурением.
59. Ликвидация прихватов.
60. Ловильный инструмент и работа с ним.
61. Организация работ при аварии.
62. Освоение и испытание продуктивных пластов.

Образцы ФОС

Темы для лабораторных занятий

1. Определение показателей механических свойств горных пород методом вдавливания штампа, определение твердости по шкале Л.А.Шрейнера.
2. Изучение конструкций буровых долот и бурильных головок.
3. Изучение и кодирование износа отработанных долот.
4. Изучение конструкций элементов бурильной колонны.
5. Проектирование режимов бурения скважин.
6. Изучение конструкций отклонителей, приборов для контроля положения отклонителя в скважине.
7. Физико-механические свойства горных пород влияющие на процесс бурения скважин
8. Породоразрушающий инструмент
9. Конструкция скважин.
10. Крепление и цементирование скважин

Образец для лабораторной работы

Тема реферата: Породоразрушающий инструмент

1. Введение
2. Содержание
3. Породоразрушающий инструмент
4. Заключение

Список использованной литературы

Для зачета - образец

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина **«БУРОВЫЕ СТАНКИ И БУРЕНИЕ СКВАЖИН»**

ИНГ _____ специальность _____ семестр ____

1. Виды аварий, их причины.
2. Торпедирование и перфорация скважин.
- 3 Меры предупреждения аварий

УТВЕРЖДАЮ:

«___» _____ 201 г. Зав. кафедрой «БРЭНГМ»

Н.М.Дегтярев

Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

Таблица 7

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Понятие о скважинах. Физико-механические свойства горных пород влияющие на процесс бурения скважин	ОК-1 ПК-1	Блиц-опрос
2	Породоразрушающий инструмент	ОК-6 ПК-4	Блиц-опрос
3	Бурильная колонна	ОК-1 ОК-7 ПК-18	Блиц-опрос
4	Промывка и продувка скважин	ОК-1 ОК-6 ПК-18	Блиц-опрос
5	Режим бурения. Проектирование режимов бурения скважин	ОК-1 ОК-6 ПК-18	Блиц-опрос
6	Бурение скважин в заданном направлении, искривление скважин	ОК-1 ОК-6 ПК-17	Обсуждение сообщений
7	Осложнения и аварии при бурении скважин, меры их предупреждения	ОК-1 ОК-7 ПК-1 ПК-4	Обсуждение сообщений Блиц-опрос
8	Конструкция скважин. Крепление и цементирование скважин	ОК-1 ОК-7 ПК-18	Обсуждение сообщений Блиц-опрос
9	Вскрытие и освоение продуктивных пластов	ОК-1 ОК-7 ПК-18	Обсуждение сообщений Блиц-опрос

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

2. Ю.В. Вадецкий Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Академия, 2007 - 352 стр.
2. В.Я. Кершенбаум и др., Буровой пародоразрушающий инструмент / под науч.ред.акад. РИА Т1, М.: - 2003 – 253с.
3. А.Г.Калинин, О.В. Ошкордин, В.М. Питерский «Разведочное бурение» - М.: Недра, 2000.

б) дополнительная литература

1. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Недра, 2002.
2. Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. – М.: Недра, 2003 – 1007 стр.
3. Гильмутдинов Ш.К., Соловьева Н.В. Лабораторные и практические занятия по технологии бурения нефтяных и газовых скважин. Учеб. пос. Альметьевск АНИ, 2003 – 84 стр.
4. Б.М. Ребрик Справочник по бурению инженерно- геологических скважин. М., Недра, 1983, 288 стр.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Разработчики:

доцент кафедры "БРЭНГМ"

/В.А. Мусханов/

к.т.н., доцент кафедры "БРЭНГМ"

/А.Ш. Халадов/



Согласовано:

зав. каф. « ПГ », к.г-м.н., доцент

/А.А.Шаипов/



Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент

/М.А. Магомаева/

