

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2026 16:20:08

Уникальный программный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f96a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«15» мая 2026 г., протокол №10

Заведующий кафедрой

/  / А.А. Эльмурзаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Гидромашины и компрессоры»

Составитель


подпись

А.А. Эльмурзаев

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью рабочей программы дисциплины и предназначен для оценки достижения обучающимися планируемых результатов обучения, уровня сформированности компетенций, а также качества выполнения текущих, рубежных и промежуточных контрольных мероприятий.

Цель освоения дисциплины: Формирование и оценка знаний, умений и навыков, предусмотренных рабочей программой дисциплины..

Показатель	Сведения
Трудоемкость	4 з.е., 144 часов
Очная форма обучения	7 семестр, экзамен
Заочная форма обучения	7 семестр, зачет
Форма(ы) промежуточной аттестации	экзамен/зачет

2. Контролируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 - знание процессов рационального использования ресурсов; ОПК-7.2 - применение экологичных и безопасных методов.
ПК-4. Способен обеспечивать технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	ПК-4.1 - расчет потоков и режимов; ПК-4.2 - разработка предложений по перспективному планированию режимов оборудования.

Планируемые результаты обучения

Знать: основные понятия, конструкции, процессы, методы и требования по дисциплине, включая основы теории и классификация гидромашин, объемные насосы буровых и нефтегазопромысловых установок, динамические насосы и насосные агрегаты нефтяных и газовых промыслов.

Уметь: применять нормативно-техническую информацию, анализировать исходные данные, выбирать методы решения и обосновывать инженерные решения по дисциплине «Гидромашины и компрессоры».

Владеть: навыками выполнения типовых расчетных, аналитических и проектных заданий, оформления технических материалов и представления обоснованных выводов.

3. Система оценивания и перечень оценочных средств

Этап контроля	Оценочное средство	Контролируемые результаты	Рекомендуемый вклад, баллы
Текущий контроль	Устный опрос, проверка конспекта и терминологии	ОПК-7, ПК-4	10
Текущий контроль	Практические и расчетные задания	ОПК-7, ПК-4	20
Самостоятельная работа	Реферат, доклад, контрольная, расчетно-графическая или творческая работа	ОПК-7, ПК-4	15
Рубежный контроль	2 рубежных контрольных мероприятия	ОПК-7, ПК-4	30
Промежуточная аттестация	Зачет и/или экзамен	ОПК-7, ПК-4	25

Максимальная сумма по дисциплине - 100 баллов. Конкретное распределение баллов внутри семестра может уточняться технологической картой дисциплины при сохранении установленных критериев и шкал.

4. Содержание оценочных материалов

4.1. Вопросы и задания для текущего контроля

1. Назначение и классификация гидромашин.

2. Основные параметры насосов и гидродвигателей.
3. Энергетический баланс и коэффициент полезного действия гидромашины.
4. Законы подобия гидромашин и их практическое применение.
5. Классификация объемных насосов.
6. Рабочий процесс поршневого насоса.
7. Средняя и мгновенная подача поршневых насосов.
8. Неравномерность подачи и способы ее снижения.
9. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
10. Коэффициент подачи и объемные потери.
11. Клапаны, пневмокомпенсаторы и предохранительные устройства буровых насосов.
12. Шестеренные, винтовые и пластинчатые насосы.

Критерии текущего устного контроля: правильность терминологии; полнота раскрытия вопроса; логичность и доказательность ответа; умение связать теорию с оборудованием нефтяных и газовых промыслов; корректность использования нормативных требований.

4.2. Типовые практико-ориентированные задания

- Задание 1.** По заданным подаче и напору выбрать тип насоса, определить рабочую точку совместной работы с сетью и оценить запас по кавитации.
- Задание 2.** Рассчитать среднюю подачу, мощность и КПД поршневого насоса; оценить неравномерность подачи и выбрать способ ее снижения.
- Задание 3.** Построить характеристику трубопроводной сети и определить изменение режима при дросселировании и частотном регулировании.
- Задание 4.** Выполнить расчет многоступенчатого сжатия газа с промежуточным охлаждением и определить требуемую мощность компрессора.
- Задание 5.** Разработать принципиальную схему объемного гидропривода механизма подачи буровой установки и подобрать основные элементы.
- Задание 6.** По данным вибрации, температуры и давления определить вероятную неисправность насосного или компрессорного агрегата и предложить действия персонала.

Критерий	Доля оценки
Техническая правильность решения	40 %
Обоснование метода, исходных данных и допущений	25 %
Полнота расчетов, схем, таблиц и выводов	20 %
Учет требований безопасности, стандартов и качество оформления	15 %

4.3. Тематика самостоятельных работ

1. Расчет и построение характеристики центробежного насоса для системы промышленного сбора жидкости.
2. Выбор насоса и определение рабочей точки насосной установки по характеристике трубопроводной сети.
3. Расчет кавитационного запаса и допустимой высоты всасывания насосной установки.
4. Параллельная и последовательная работа насосов в промышленной системе.
5. Расчет подачи, мощности и КПД поршневого бурового насоса.
6. Конструкции и характеристики скважинных электроцентробежных насосов.
7. Винтовые насосы для добычи высоковязкой нефти.
8. Насосные агрегаты систем поддержания пластового давления.
9. Компрессорные установки систем сбора и подготовки нефтяного газа.
10. Центробежные компрессоры и газоперекачивающие агрегаты.
11. Винтовые компрессоры нефтегазовых промыслов.
12. Способы регулирования производительности компрессорных установок.
13. Помпаж динамического компрессора и способы его предупреждения.
14. Объемный гидропривод буровых ключей и механизмов спуско-подъемного комплекса.
15. Гидропривод агрегатов текущего и капитального ремонта скважин.
16. Рабочие жидкости гидропривода и требования к их чистоте и температуре.
17. Энергосберегающие режимы насосного и компрессорного оборудования.

18. Диагностика насосных и компрессорных агрегатов по вибрационным и температурным параметрам.
19. Безопасная эксплуатация гидромашин, компрессоров и гидроприводов на объектах нефтегазовой отрасли.

Требования к самостоятельной работе: соответствие теме; использование достоверных учебных, научно-технических и нормативных источников; наличие анализа, а не только описания; профессионально ориентированные выводы; корректное оформление ссылок, таблиц, схем и списка источников.

4.4. Материалы рубежного контроля

Первой рубежная аттестация

1. Назначение и классификация гидромашин.
2. Основные параметры насосов и гидродвигателей.
3. Энергетический баланс и коэффициент полезного действия гидромашины.
4. Законы подобия гидромашин и их практическое применение.
5. Классификация объемных насосов.
6. Рабочий процесс поршневого насоса.
7. Средняя и мгновенная подача поршневых насосов.
8. Неравномерность подачи и способы ее снижения.
9. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
10. Коэффициент подачи и объемные потери.
11. Клапаны, пневмокомпенсаторы и предохранительные устройства буровых насосов.
12. Шестеренные, винтовые и пластинчатые насосы.
13. Принцип действия и устройство центробежного насоса.
14. Уравнение Эйлера для лопастной машины.
15. Теоретический и действительный напор центробежного насоса.
16. Основные характеристики центробежного насоса.
17. Влияние частоты вращения и диаметра рабочего колеса на характеристику.
18. Многоступенчатые и многопоточные насосы.
19. Скважинные электроцентробежные насосы.
20. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка насосной установки.
21. Параллельная и последовательная работа насосов.
22. Способы регулирования подачи насоса.
23. Кавитация и допустимый кавитационный запас.
24. Алгоритм выбора насоса для заданного технологического режима. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» Первая рубежная аттестация Билет № 1
25. Средняя и мгновенная подача поршневых насосов.
26. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка насосной установки. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

Второй рубежная аттестация

1. Назначение и классификация компрессорных машин.
2. Термодинамические процессы сжатия газа.
3. Основные параметры и энергетические показатели компрессора.
4. Поршневые компрессоры: устройство и принцип действия.
5. Индикаторная диаграмма поршневого компрессора.
6. Влияние мертвого пространства на производительность компрессора.
7. Мощность одноступенчатого компрессора.
8. Многоступенчатое сжатие и промежуточное охлаждение.
9. Рациональное распределение степеней повышения давления.
10. Винтовые и ротационные компрессоры.
11. Центробежные компрессоры: устройство и рабочий процесс.
12. Осевые компрессоры: устройство и области применения.
13. Характеристики динамического компрессора.

14. Помпаж и устойчивость работы компрессора.
15. Способы регулирования производительности компрессоров.
16. Газомотокомпрессоры и газоперекачивающие агрегаты.
17. Выбор компрессора по параметрам технологического процесса.
18. Назначение и структура объемного гидропривода.
19. Насосы и гидродвигатели объемного гидропривода.
20. Гидроцилиндры и расчет их основных параметров.
21. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура.
22. Рабочие жидкости, фильтрация и тепловой режим гидропривода.
23. Расчет мощности и КПД объемного гидропривода.
24. Контроль технического состояния насосных и компрессорных агрегатов.
25. Энергосберегающая и безопасная эксплуатация гидромашин и компрессоров. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» Вторая рубежная аттестация Билет № 1
26. Многоступенчатое сжатие и промежуточное охлаждение.
27. Расчет мощности и КПД объемного гидропривода. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

Критерии рубежной аттестации

Уровень выполнения	Характеристика
81-100 %	Ответ полный, системный и технически корректный; практическая часть выполнена без существенных ошибок; выводы обоснованы.
61-80 %	Основные положения раскрыты правильно; имеются отдельные неточности, не искажающие сущность решения.
41-60 %	Продемонстрирован минимально достаточный уровень; ответ неполный, решение выполнено по типовой схеме с исправимыми ошибками.
Менее 41 %	Ключевые понятия не усвоены; решение отсутствует либо содержит принципиальные ошибки.

5. Материалы промежуточной аттестации

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

1. Роль гидромашин и компрессоров в технологических процессах нефтегазовой отрасли.
2. Классификация гидромашин и области их применения.
3. Основные параметры и энергетический баланс гидромашин.
4. Подобие гидромашин и пересчет характеристик.
5. Поршневые и плунжерные насосы: устройство и рабочий процесс.
6. Расчет подачи поршневого насоса и оценка неравномерности.
7. Индикаторная диаграмма, мощность и КПД поршневого насоса.
8. Клапаны и вспомогательные устройства буровых насосов.
9. Роторные объемные насосы и области их применения.
10. Центробежный насос: устройство, рабочий процесс и уравнение Эйлера.
11. Характеристики центробежного насоса.
12. Влияние частоты вращения, диаметра рабочего колеса и вязкости на характеристику.
13. Многоступенчатые и многопоточные центробежные насосы.
14. Скважинные электроцентробежные насосы и их характеристики.
15. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка.
16. Параллельная и последовательная работа насосов.
17. Способы регулирования насосных установок.
18. Кавитация, кавитационный запас и условия всасывания.
19. Выбор насосного агрегата для заданного технологического режима.
20. Эксплуатация и диагностика насосных агрегатов.
21. Назначение и классификация компрессоров.

22. Изотермическое, адиабатное и политропическое сжатие газа.
23. Поршневой компрессор: устройство и индикаторная диаграмма.
24. Производительность и объемный коэффициент поршневого компрессора.
25. Мощность одноступенчатого поршневого компрессора.
26. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.
27. Винтовые компрессоры нефтегазовой отрасли.
28. Центробежные компрессоры: рабочий процесс и характеристики.
29. Осевые компрессоры и области их применения.
30. Помпаж динамического компрессора и способы предупреждения.
31. Регулирование производительности компрессорных установок.
32. Газомотокомпрессоры и газоперекачивающие агрегаты.
33. Выбор компрессора для технологического объекта.
34. Эксплуатация и диагностика компрессорных установок.
35. Назначение, состав и классификация объемного гидропривода.
36. Гидронасосы, гидромоторы и гидроцилиндры.
37. Гидрораспределители, клапаны, дроссели и аккумуляторы.
38. Регулирование скорости и усилия в объемном гидроприводе.
39. Расчет расхода, давления, мощности и КПД гидропривода.
40. Гидроприводы буровых и нефтепромысловых машин.
41. Рабочие жидкости, фильтрация и температурный режим гидросистем.
42. Причины отказов и признаки неисправностей гидропривода.
43. Энергетическая эффективность насосных и компрессорных установок.
44. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего с жидкостью и газом под давлением. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова
Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» Промежуточная аттестация Билет № 1
45. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка.
46. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.
47. Расчет расхода, давления, мощности и КПД гидропривода. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

5.3. Типовые комплекты билетов

Экзаменационные билеты

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 1
1. Роль гидромашин и компрессоров в технологических процессах нефтегазовой отрасли.
2. Классификация гидромашин и области их применения.
3. Практическое задание: По заданным подаче и напору выбрать тип насоса, определить рабочую точку совместной работы с сетью и оценить запас по кавитации.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 2
1. Основные параметры и энергетический баланс гидромашин.
2. Подобие гидромашин и пересчет характеристик.
3. Практическое задание: Рассчитать среднюю подачу, мощность и КПД поршневого насоса; оценить неравномерность подачи и выбрать способ ее снижения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 3
1. Поршневые и плунжерные насосы: устройство и рабочий процесс.
2. Расчет подачи поршневого насоса и оценка неравномерности.
3. Практическое задание: Построить характеристику трубопроводной сети и определить изменение режима при дросселировании и частотном регулировании.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 4
1. Индикаторная диаграмма, мощность и КПД поршневого насоса.
2. Клапаны и вспомогательные устройства буровых насосов.
3. Практическое задание: Выполнить расчет многоступенчатого сжатия газа с промежуточным охлаждением и определить требуемую мощность компрессора.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 5
1. Роторные объемные насосы и области их применения.
2. Центробежный насос: устройство, рабочий процесс и уравнение Эйлера.
3. Практическое задание: Разработать принципиальную схему объемного гидропривода механизма подачи буровой установки и подобрать основные элементы.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 6
1. Характеристики центробежного насоса.
2. Влияние частоты вращения, диаметра рабочего колеса и вязкости на характеристику.
3. Практическое задание: По данным вибрации, температуры и давления определить вероятную неисправность насосного или компрессорного агрегата и предложить действия персонала.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 7
1. Многоступенчатые и многопоточные центробежные насосы.
2. Скважинные электроцентробежные насосы и их характеристики.
3. Практическое задание: По заданным подаче и напору выбрать тип насоса, определить рабочую точку совместной работы с сетью и оценить запас по кавитации.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 8
1. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка.
2. Параллельная и последовательная работа насосов.
3. Практическое задание: Рассчитать среднюю подачу, мощность и КПД поршневого насоса; оценить неравномерность подачи и выбрать способ ее снижения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 9
1. Способы регулирования насосных установок.
2. Кавитация, кавитационный запас и условия всасывания.
3. Практическое задание: Построить характеристику трубопроводной сети и определить изменение режима при дросселировании и частотном регулировании.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»
Билет № 10
1. Выбор насосного агрегата для заданного технологического режима.
2. Эксплуатация и диагностика насосных агрегатов.
3. Практическое задание: Выполнить расчет многоступенчатого сжатия газа с промежуточным охлаждением и определить требуемую мощность компрессора.

6. Критерии и шкалы оценивания

Баллы	Оценка	Характеристика
81-100	отлично	Знания системные и полные; методы применяются самостоятельно; решение технически корректно и обосновано; документация оформлена качественно.
61-80	хорошо	Материал освоен в целом правильно; допускаются отдельные неточности; практические задания выполнены с несущественными замечаниями.
41-60	удовлетворительно	Освоены основные положения; ответ и решение неполные, но позволяют подтвердить минимально необходимый уровень компетенций.
0-40	неудовлетворительно	Не усвоены ключевые понятия и методы; имеются принципиальные ошибки; практическое задание не выполнено или не обосновано.

Для зачета результат 41-100 баллов соответствует оценке «зачтено», 0-40 баллов - «не зачтено». Допуск к промежуточной аттестации определяется выполнением обязательных практических и самостоятельных работ.

7. Методические указания по применению фонда оценочных средств

Текущий контроль проводится в течение семестра после изучения соответствующих тем. Рубежная аттестация включает теоретическую и практическую части. При проверке расчетных заданий оцениваются исходные данные, выбранный метод, последовательность вычислений, единицы измерения, проверка результата и инженерный вывод.

На промежуточной аттестации обучающийся должен раскрыть теоретические вопросы и выполнить практико-ориентированное задание. Допускается использование справочных данных и нормативно-технических документов, если это предусмотрено преподавателем. Ответ должен быть самостоятельным, логичным, профессионально ориентированным и содержать обоснование принятых решений.

Для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья форма предъявления задания, время выполнения и способ ответа адаптируются с учетом индивидуальных потребностей при сохранении содержания контролируемых результатов обучения.