

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2026 16:20:09

Уникальный программный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f96a4304cc

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

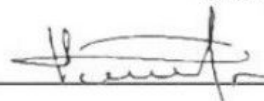
имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«15» мая 2026 г., протокол №10

Заведующий кафедрой

/  / А.А. Эльмурзаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»

Составитель



Т.С. Богатырев

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 у обучающихся теоретических знаний и практических навыков инженерного расчета, проектирования, конструирования и модернизации деталей, узлов и агрегатов бурового и нефтегазопромыслового оборудования с учетом условий нагружения, надежности, технологичности, безопасности и требований нормативно-технической документации..

Показатель	Сведения
Трудоемкость	4 з.е., 144 часов
Очная форма обучения	7 семестр, экзамен и курсовой проект
Заочная форма обучения	8 семестр, экзамен и курсовой проект
Форма(ы) промежуточной аттестации	экзамен и курсовой проект

2. Контролируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 - проектирование узлов по техническому заданию; ОПК-13.2 - применение методов расчета; ОПК-13.3 - разработка документации; ОПК-13.4 - применение физико-математического аппарата.
ПК-3. Способен формировать планы проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	ПК-3.1 - формирование графиков контроля, ТО и ремонта; ПК-3.2 - внедрение систем мониторинга технического состояния.

Планируемые результаты обучения

Знать: основные понятия, конструкции, процессы, методы и требования по дисциплине, включая методология расчета и конструирования. техническое задание, нагрузки, расчетные схемы, материалы и допускаемые напряжения, расчет и конструирование деталей, соединений и механических передач.

Уметь: применять нормативно-техническую информацию, анализировать исходные данные, выбирать методы решения и обосновывать инженерные решения по дисциплине «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов».

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-13, ПК-3	10
Текущий контроль	Практические и расчетные задания	ОПК-13, ПК-3	20
Самостоятельная работа	Реферат, доклад, контрольная, расчетно-графическая или творческая работа	ОПК-13, ПК-3	15
Рубежный контроль	2 рубежных контрольных мероприятия	ОПК-13, ПК-3	30
Промежуточная аттестация	Зачет и/или экзамен	ОПК-13, ПК-3	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. Системный подход к расчету и конструированию технических объектов.
2. Жизненный цикл машины и стадии разработки конструкции.
3. Содержание технического задания на проектирование.
4. Анализ аналогов и выбор прототипа.
5. Функциональная, кинематическая, гидравлическая и компоновочная схемы.
6. Вариантное проектирование и критерии выбора решения.
7. Классификация нагрузок на нефтегазопромысловое оборудование.
8. Постоянные, переменные, динамические и аварийные нагрузки.
9. Сочетания нагрузок и коэффициенты динамичности.
10. Построение расчетной схемы детали или узла.
11. Выбор конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации.
12. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса.

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. Построить расчетную схему приводного вала, определить реакции, опасные сечения и выполнить проверку прочности и выносливости.

Задание 2. Рассчитать резьбовое или фланцевое соединение элемента оборудования, работающего под давлением.

Задание 3. Выполнить расчет опорного узла бурового ротора или вертлюга и подобрать подшипники.

Задание 4. Рассчитать гидравлическую часть бурового насоса или элемент фонтанной арматуры.

Задание 5. Разработать конструктивные мероприятия по повышению ремонтопригодности и диагностируемости узла.

Задание 6. Подготовить комплект расчетно-конструкторской документации и обосновать выбранный вариант модернизации.

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 конструирование талевой системы буровой установки.
2. Расчет и конструирование барабана и привода буровой лебедки.
3. Расчет и конструирование опорного узла бурового ротора.
4. Расчет и конструирование подшипникового узла верхнего силового привода.
5. Расчет и конструирование ствола и опор вертлюга.
6. Расчет и конструирование гидравлической части бурового насоса.
7. Расчет и конструирование узла противовыбросового оборудования.
8. Расчет и конструирование фонтанной арматуры заданного рабочего давления.
9. Расчет и конструирование запорного устройства промыслового трубопровода.
10. Расчет и конструирование привода и балансирующего механизма станка-качалки.
11. Расчет и конструирование штанговой скважинной насосной установки.
12. Расчет и конструирование установки электроцентробежного насоса.
13. Расчет и конструирование насосного агрегата системы поддержания пластового давления.
14. Расчет и конструирование опорного и уплотнительного узла компрессора.

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. Системный подход к расчету и конструированию технических объектов.
2. Жизненный цикл машины и стадии разработки конструкции.
3. Содержание технического задания на проектирование.
4. Анализ аналогов и выбор прототипа.
5. Функциональная, кинематическая, гидравлическая и компоновочная схемы.
6. Вариантное проектирование и критерии выбора решения.
7. Классификация нагрузок на нефтегазопромысловое оборудование.
8. Постоянные, переменные, динамические и аварийные нагрузки.
9. Сочетания нагрузок и коэффициенты динамичности.
10. Построение расчетной схемы детали или узла.
11. Выбор конструкционных материалов с учетом условий эксплуатации.
12. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса.
13. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость.
14. Усталостная прочность и расчет ресурса.
15. Расчет резьбовых и фланцевых соединений.
16. Расчет сварных, шпоночных и шлицевых соединений.
17. Расчет и конструирование валов и осей.
18. Выбор и расчет подшипников качения.
19. Расчет зубчатых и цепных передач.
20. Конструирование корпусных деталей и уплотнений. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов» Первая рубежная аттестация Билет № 1
21. Построение расчетной схемы и выбор сочетания нагрузок.
22. Расчет и конструирование вала и его опор. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

Второй рубежная аттестация

1. Показатели надежности проектируемого оборудования.
2. Конструктивные методы повышения долговечности.
3. Ремонтпригодность и контролепригодность конструкции.
4. Анализ возможных отказов на стадии проектирования.
5. Проектирование точек диагностического контроля и мониторинга.
6. Расчет усилий в оснастке талевого системы.
7. Расчет элементов барабана и привода буровой лебедки.
8. Расчет опор бурового ротора и верхнего привода.
9. Расчет ствола и опор вертлюга.
10. Расчет деталей гидравлической части бурового насоса.
11. Расчет элементов противовыбросового оборудования.
12. Расчет фонтанной арматуры и запорных устройств.
13. Расчет элементов станка-качалки и ШСНУ.
14. Подбор и проверочный расчет узлов УЭЦН.
15. Расчет валов, опор и уплотнений насосов и компрессоров.
16. Унификация, стандартизация и агрегатирование оборудования.
17. Требования ЕСКД к конструкторской документации.
18. Электронная модель изделия и ассоциативный чертеж.
19. Техничко-экономическая оценка проектных вариантов.
20. Модернизация и техническое перевооружение оборудования. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов» Вторая рубежная аттестация Билет № 1

21. Расчет элементов буровой лебедки.

22. Расчет фонтанной арматуры или запорного устройства. 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 экзамену

1. Методология инженерного расчета и конструирования.
2. Стадии и этапы разработки нового оборудования.
3. Техническое задание: назначение, структура и исходные данные.
4. Функциональный анализ и формирование структуры технической системы.
5. Анализ аналогов и выбор прототипа.
6. Принципиальные, кинематические, гидравлические и компоновочные схемы.
7. Вариантное проектирование и оптимизация конструктивных решений.
8. Классификация нагрузок и воздействий.
9. Динамические и циклические нагрузки нефтегазопромыслового оборудования.
10. Сочетания рабочих, монтажных и аварийных нагрузок.
11. Построение расчетной модели и граничные условия.
12. Критерии прочности, жесткости и устойчивости.
13. Выбор материалов для деталей нефтегазопромыслового оборудования.
14. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса.
15. Расчет деталей при статическом нагружении.
16. Расчет деталей на выносливость и долговечность.
17. Расчет резьбовых соединений.
18. Расчет фланцевых соединений и соединений оборудования под давлением.
19. Расчет сварных соединений.
20. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
21. Расчет и конструирование валов и осей.
22. Расчет подшипников качения и опорных узлов.
23. Расчет зубчатых передач.
24. Расчет цепных и ременных передач.
25. Конструирование муфт и соединительных устройств.
26. Конструирование корпусных деталей.
27. Уплотнения неподвижных и подвижных соединений.
28. Показатели надежности и их нормирование при проектировании.
29. Расчет ресурса и вероятности безотказной работы.
30. Конструктивные методы повышения долговечности.
31. Ремонтопригодность, доступность и взаимозаменяемость.
32. Контролепригодность и диагностируемость конструкции.
33. Анализ возможных отказов и причин их возникновения.
34. Системы мониторинга технического состояния в проектируемом оборудовании.

35. Расчет усилий в талевой системе буровой установки.
36. Расчет элементов буровой лебедки.
37. Расчет опорного узла бурового ротора.
38. Расчет ствола и опор вертлюга.
39. Расчет деталей бурового насоса.
40. Расчет элементов противовыбросового оборудования.
41. Расчет фонтанной арматуры.
42. Расчет запорных устройств промысловых трубопроводов.
43. Расчет элементов станка-качалки.
44. Расчет штанговой скважинной насосной установки.
45. Выбор и проверочный расчет УЭЦН.
46. Расчет элементов насосного агрегата системы ППД.
47. Расчет валов, опор и уплотнений компрессорного оборудования.
48. Унификация, стандартизация и агрегатирование конструкций.
49. Требования ЕСКД к рабочей, проектной и технической документации.
50. Электронная модель детали и сборочной единицы. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов» Экзамен Билет № 1
51. Расчет ресурса детали при циклическом нагружении.
52. Расчет и конструирование узла бурового насоса.
53. Модернизация оборудования с внедрением системы мониторинга. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

5.3. Типовые комплекты билетов

Экзаменационные билеты

ГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 1
1. Методология инженерного расчета и конструирования.
2. Стадии и этапы разработки нового оборудования.
3. Практическое задание: Построить расчетную схему приводного вала, определить реакции, опасные сечения и выполнить проверку прочности и выносливости.

ГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 2
1. Техническое задание: назначение, структура и исходные данные.
2. Функциональный анализ и формирование структуры технической системы.
3. Практическое задание: Рассчитать резьбовое или фланцевое соединение элемента оборудования, работающего под давлением.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 3
1. Анализ аналогов и выбор прототипа.
2. Принципиальные, кинематические, гидравлические и компоновочные схемы.
3. Практическое задание: Выполнить расчет опорного узла бурового ротора или вертлюга и подобрать подшипники.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 4
1. Вариантное проектирование и оптимизация конструктивных решений.
2. Классификация нагрузок и воздействий.
3. Практическое задание: Рассчитать гидравлическую часть бурового насоса или элемент фонтанной арматуры.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 5
1. Динамические и циклические нагрузки нефтегазопромыслового оборудования.
2. Сочетания рабочих, монтажных и аварийных нагрузок.
3. Практическое задание: Разработать конструктивные мероприятия по повышению ремонтопригодности и диагностируемости узла.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 6
1. Построение расчетной модели и граничные условия.
2. Критерии прочности, жесткости и устойчивости.
3. Практическое задание: Подготовить комплект расчетно-конструкторской документации и обосновать выбранный вариант модернизации.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 7
1. Выбор материалов для деталей нефтегазопромыслового оборудования.
2. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса.
3. Практическое задание: Построить расчетную схему приводного вала, определить реакции, опасные сечения и выполнить проверку прочности и выносливости.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 8
1. Расчет деталей при статическом нагружении.
2. Расчет деталей на выносливость и долговечность.
3. Практическое задание: Рассчитать резьбовое или фланцевое соединение элемента оборудования, работающего под давлением.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 9
1. Расчет резьбовых соединений.
2. Расчет фланцевых соединений и соединений оборудования под давлением.
3. Практическое задание: Выполнить расчет опорного узла бурового ротора или вертлюга и подобрать подшипники.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов»
Билет № 10
1. Расчет сварных соединений.
2. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.
3. Практическое задание: Рассчитать гидравлическую часть бурового насоса или элемент фонтанной арматуры.

6. Оценочные материалы по курсовому проекту

6.1. Примерная тематика курсовых проектов

1. Расчет и конструирование талевой системы буровой установки.
2. Расчет и конструирование барабана и привода буровой лебедки.
3. Расчет и конструирование опорного узла бурового ротора.
4. Расчет и конструирование подшипникового узла верхнего силового привода.
5. Расчет и конструирование ствола и опор вертлюга.
6. Расчет и конструирование гидравлической части бурового насоса.
7. Расчет и конструирование узла противовыбросового оборудования.
8. Расчет и конструирование фонтанной арматуры заданного рабочего давления.
9. Расчет и конструирование запорного устройства промыслового трубопровода.
10. Расчет и конструирование привода и балансирующего механизма станка-качалки.
11. Расчет и конструирование штанговой скважинной насосной установки.
12. Расчет и конструирование установки электроцентробежного насоса.
13. Расчет и конструирование насосного агрегата системы поддержания пластового давления.
14. Расчет и конструирование опорного и уплотнительного узла компрессора.

6.2. Требования к составу курсового проекта

- техническое задание и исходные данные;
- анализ аналогов и выбор расчетной/технологической схемы;
- расчет основных параметров и проверка критериев работоспособности;
- обоснование выбора оборудования, материалов и конструктивных решений;
- графическая часть: схемы, чертежи, компоновки или электронные модели;

- оценка надежности, ремонтпригодности, безопасности и экологичности;
- выводы, список источников и защита проекта.

Критерий	Баллы
Полнота постановки задачи и исходных данных	10
Корректность расчетов и выбора оборудования	30
Качество конструктивных/технологических решений	20
Графическая часть и оформление документации	15
Учет надежности, безопасности и ремонтпригодности	10
Самостоятельность, ответы на вопросы и защита	15
Итого	100

7. 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.

8. 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.