

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2026 16:20:40

Уникальный программный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f96a4304cc

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

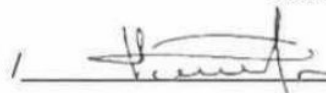
имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 5 » мая 2025 г., протокол №8

Заведующий кафедрой

 / А.А. Эльмурзаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Диагностика разрушений»

Составитель  3.С.Исраилова

Грозный - 2025

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 системных знаний и практических навыков выявления, распознавания и оценки повреждений, дефектов и предельных состояний машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов, анализа причин отказов и обоснования решений о возможности дальнейшей безопасной эксплуатации, ремонте или выводе оборудования из работы..

Показатель	Сведения
Трудоемкость	3 з.е., 108 часов
Очная форма обучения	4 семестр, зачет
Заочная форма обучения	5 семестр, зачет
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет

2. Контролируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ОПК-12. Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ОПК-12.1 - повышение надежности современными конструктивными и материаловедческими решениями; ОПК-12.2 - анализ типовых неисправностей.
ПК-7. Способен проводить оперативный мониторинг режима работы и дистанционное управление технологическими объектами	ПК-7.1 - поддержание эффективного режима; ПК-7.2 - оперативный контроль состояния, параметров и режимов работы оборудования.

Планируемые результаты обучения

Знать: основные понятия, конструкции, процессы, методы и требования по дисциплине, включая основы технической диагностики и анализа разрушений, механизмы повреждения и разрушения нефтегазопромыслового оборудования, дефекты, отказы и методы анализа причин разрушений.

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

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-12, ПК-7	10
Текущий контроль	Практические и расчетные задания	ОПК-12, ПК-7	20
Самостоятельная работа	Реферат, доклад, контрольная, расчетно-графическая или творческая работа	ОПК-12, ПК-7	15
Рубежный контроль	2 рубежных контрольных мероприятия	ОПК-12, ПК-7	30
Промежуточная аттестация	Зачет и/или экзамен	ОПК-12, ПК-7	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. Цели, задачи и структура технической диагностики.
2. Объект диагностирования, техническое состояние и диагностическая модель.
3. Диагностические параметры и признаки.
4. Контроль состояния, поиск дефекта и прогнозирование ресурса.
5. Классификация повреждений, дефектов и отказов.
6. Хрупкое и вязкое разрушение металлических деталей.
7. Усталостное и малоцикловое разрушение.
8. Износ, эрозия и кавитация элементов оборудования.
9. Коррозионное разрушение и коррозионное растрескивание.
10. Влияние концентраторов напряжений и сварных соединений на разрушение.
11. Производственные, монтажные и эксплуатационные дефекты.
12. Поверхностные и внутренние несплошности металла.

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 описанию разрушенной детали построить причинно-следственную схему повреждения и определить наиболее вероятный механизм разрушения.

Задание 2. Выбрать методы неразрушающего контроля сварного соединения промышленного трубопровода и обосновать последовательность их применения.

Задание 3. Разработать карту визуально-измерительного контроля металлоконструкции буровой установки.

Задание 4. По спектру вибрации насосного агрегата определить признаки дисбаланса, несоосности или дефекта подшипника.

Задание 5. Оценить опасность обнаруженного коррозионного утонения стенки сосуда и сформулировать решение о дальнейшей эксплуатации.

Задание 6. Составить программу диагностирования фонтанной арматуры с указанием объектов, параметров, методов и критериев оценки.

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. Современная система технического диагностирования оборудования нефтяных и газовых промыслов.
2. Механизмы усталостного разрушения деталей бурового и нефтепромыслового оборудования.
3. Кавитационные и эрозионные повреждения насосного оборудования.
4. Диагностика сварных соединений металлоконструкций буровых установок.
5. Визуально-измерительный контроль нефтегазопромыслового оборудования.
6. Капиллярный и магнитопорошковый контроль поверхностных дефектов.
7. Ультразвуковая дефектоскопия и толщинометрия элементов оборудования.
8. Радиографический контроль сварных соединений нефтегазового оборудования.
9. Вихретоковые методы оценки поврежденности металлических деталей.
10. Вибрационная диагностика подшипниковых узлов и зубчатых передач.
11. Тепловизионная диагностика машин, трубопроводов и электрических соединений.
12. Акустико-эмиссионный контроль сосудов, резервуаров и трубопроводов.
13. Диагностика буровых лебедок, роторов и талевых систем.
14. Диагностика буровых насосов и циркуляционной системы.

15. Диагностика фонтанной арматуры и устьевого оборудования скважин.
16. Диагностика штанговых скважинных насосных установок.
17. Диагностика установок электроцентробежных насосов.
18. Оценка технического состояния насосных и компрессорных агрегатов.
19. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования по результатам мониторинга.

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. Цели, задачи и структура технической диагностики.
2. Объект диагностирования, техническое состояние и диагностическая модель.
3. Диагностические параметры и признаки.
4. Контроль состояния, поиск дефекта и прогнозирование ресурса.
5. Классификация повреждений, дефектов и отказов.
6. Хрупкое и вязкое разрушение металлических деталей.
7. Усталостное и малоцикловое разрушение.
8. Износ, эрозия и кавитация элементов оборудования.
9. Коррозионное разрушение и коррозионное растрескивание.
10. Влияние концентраторов напряжений и сварных соединений на разрушение.
11. Производственные, монтажные и эксплуатационные дефекты.
12. Поверхностные и внутренние несплошности металла.
13. Организация сбора исходных данных при анализе отказа.
14. Фрактографические признаки разрушения.
15. Причинно-следственный анализ отказов.
16. Дерево отказов и анализ видов и последствий отказов.
17. Визуально-измерительный контроль: назначение и средства.
18. Капиллярный и магнитопорошковый контроль. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Диагностика разрушений» Рубежная аттестация № 1
Билет № 1
19. Усталостное и малоцикловое разрушение.
20. Причинно-следственный анализ отказов. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

Второй рубежная аттестация

1. Физические основы ультразвукового контроля.
2. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.
3. Ультразвуковая толщинометрия и карта коррозионного утонения.
4. Радиографический контроль: область применения и ограничения.
5. Вихретоковый контроль металлических деталей.
6. Основы вибрационной диагностики вращающегося оборудования.
7. Вибрационные признаки дисбаланса и несоосности.
8. Диагностика дефектов подшипников и зубчатых передач.
9. Тепловой контроль оборудования.
10. Акустико-эмиссионная диагностика развивающихся повреждений.
11. Диагностика буровых вышек и талевых систем.
12. Диагностика буровых лебедок, роторов и буровых насосов.
13. Диагностика фонтанной арматуры и манифольдов.
14. Диагностика ШСНУ и установок электроцентробежных насосов.
15. Диагностика насосных и компрессорных агрегатов.
16. Диагностика сосудов под давлением и резервуаров.

17. Диагностика промышленных трубопроводов.
18. Критерии допустимости выявленных дефектов.
19. Прогнозирование развития дефекта и остаточного ресурса.
20. Подготовка диагностической карты и технического заключения. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Диагностика разрушений» Рубежная аттестация № 2 Билет № 1
21. Диагностика дефектов подшипников и зубчатых передач.
22. Прогнозирование развития дефекта и остаточного ресурса. 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 зачету

1. Цели, задачи и структура технической диагностики.
2. Объект диагностирования, техническое состояние и диагностическая модель.
3. Диагностические параметры и признаки.
4. Контроль состояния, поиск дефекта и прогнозирование ресурса.
5. Классификация повреждений, дефектов и отказов.
6. Хрупкое и вязкое разрушение металлических деталей.
7. Усталостное и малоцикловое разрушение.
8. Износ, эрозия и кавитация элементов оборудования.
9. Коррозионное разрушение и коррозионное растрескивание.
10. Влияние концентраторов напряжений и сварных соединений на разрушение.
11. Производственные, монтажные и эксплуатационные дефекты.
12. Поверхностные и внутренние несплошности металла.
13. Организация сбора исходных данных при анализе отказа.
14. Фрактографические признаки разрушения.
15. Причинно-следственный анализ отказов.
16. Дерево отказов и анализ видов и последствий отказов.
17. Визуально-измерительный контроль: назначение и средства.
18. Капиллярный и магнитопорошковый контроль.
19. Физические основы ультразвукового контроля.
20. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.
21. Ультразвуковая толщинометрия и карта коррозионного утонения.
22. Радиографический контроль: область применения и ограничения.
23. Вихретоковый контроль металлических деталей.
24. Основы вибрационной диагностики вращающегося оборудования.
25. Вибрационные признаки дисбаланса и несоосности.
26. Диагностика дефектов подшипников и зубчатых передач.
27. Тепловой контроль оборудования.
28. Акустико-эмиссионная диагностика развивающихся повреждений.
29. Диагностика буровых вышек и талевых систем.

30. Диагностика буровых лебедок, роторов и буровых насосов.
31. Диагностика фонтанной арматуры и манифольдов.
32. Диагностика ШСНУ и установок электроцентробежных насосов.
33. Диагностика насосных и компрессорных агрегатов.
34. Диагностика сосудов под давлением и резервуаров.
35. Диагностика промышленных трубопроводов.
36. Критерии допустимости выявленных дефектов.
37. Прогнозирование развития дефекта и остаточного ресурса.
38. Подготовка диагностической карты и технического заключения. ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М.Д. Миллионщикова Институт нефти и газа Кафедра «Технологические машины и оборудование» Дисциплина «Диагностика разрушений» Зачет Билет № 1
39. Контроль состояния, поиск дефекта и прогнозирование ресурса.
40. Основы вибрационной диагностики вращающегося оборудования.
41. Подготовка диагностической карты и технического заключения. Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

5.3. Типовые комплекты билетов

Зачетные билеты

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 1
1. Цели, задачи и структура технической диагностики.
2. Объект диагностирования, техническое состояние и диагностическая модель.
3. Практическое задание: По описанию разрушенной детали построить причинно-следственную схему повреждения и определить наиболее вероятный механизм разрушения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 2
1. Диагностические параметры и признаки.
2. Контроль состояния, поиск дефекта и прогнозирование ресурса.
3. Практическое задание: Выбрать методы неразрушающего контроля сварного соединения промышленного трубопровода и обосновать последовательность их применения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 3
1. Классификация повреждений, дефектов и отказов.
2. Хрупкое и вязкое разрушение металлических деталей.
3. Практическое задание: Разработать карту визуально-измерительного контроля металлоконструкции буровой установки.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 4
1. Усталостное и малоцикловое разрушение.
2. Износ, эрозия и кавитация элементов оборудования.
3. Практическое задание: По спектру вибрации насосного агрегата определить признаки дисбаланса, несоосности или дефекта подшипника.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 5
1. Коррозионное разрушение и коррозионное растрескивание.
2. Влияние концентраторов напряжений и сварных соединений на разрушение.
3. Практическое задание: Оценить опасность обнаруженного коррозионного утонения стенки сосуда и сформулировать решение о дальнейшей эксплуатации.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 6
1. Производственные, монтажные и эксплуатационные дефекты.
2. Поверхностные и внутренние несплошности металла.
3. Практическое задание: Составить программу диагностирования фонтанной арматуры с указанием объектов, параметров, методов и критериев оценки.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 7
1. Организация сбора исходных данных при анализе отказа.
2. Фрактографические признаки разрушения.
3. Практическое задание: По описанию разрушенной детали построить причинно-следственную схему повреждения и определить наиболее вероятный механизм разрушения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 8
1. Причинно-следственный анализ отказов.
2. Дерево отказов и анализ видов и последствий отказов.
3. Практическое задание: Выбрать методы неразрушающего контроля сварного соединения промышленного трубопровода и обосновать последовательность их применения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 9
1. Визуально-измерительный контроль: назначение и средства.
2. Капиллярный и магнитопорошковый контроль.
3. Практическое задание: Разработать карту визуально-измерительного контроля металлоконструкции буровой установки.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Диагностика разрушений»
Билет № 10
1. Физические основы ультразвукового контроля.
2. Ультразвуковая дефектоскопия сварных соединений.
3. Практическое задание: По спектру вибрации насосного агрегата определить признаки дисбаланса, несоосности или дефекта подшипника.

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.