

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минимал Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.12.2025 07:32:22

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbcd7971a86865a3825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА**

Кафедра «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 22 » 05 2025 г., протокол № 9
Заведующий кафедрой
А.Ш. Халадов
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Специальность

21.05.06 Нефтегазовые техника и технология

Специализация

«Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание»

Квалификация

Горный инженер

Год начала подготовки - 2025

Составитель  И.И. Алиев

Грозный – 2025

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в техническое обслуживание и диагностику	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, экзамен
2.	Стратегии и системы технического обслуживания	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен
3.	Основы технической диагностики	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен
4.	Методы и средства виброакустической диагностики	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен
5.	Термографический контроль и диагностика	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен
6.	Методы неразрушающего контроля (НК)	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен
7.	Организация и планирование работ по ТО и диагностике	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен
8.	Анализ данных и управление надежностью	ПК-2	Коллоквиум, практическая работа, текущий контроль, реферат, экзамен

Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	Практическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения практических работ
3	Текущий контроль	Инструмент, с помощью которого оценивается степень достижения студентами требуемых знаний, умений и	Вопросы к рубежным аттестациям

		навыков. Составление теста включает в себя создание выверенной системы вопросов, собственно процедуру тестирования и способ измерения полученных результатов.	
4	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
5	Экзамен	Вид промежуточной аттестации предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины	Комплект экзаменационных билетов и вопросов

Вопросы для коллоквиума

Тема 1. Введение в техническое обслуживание и диагностику.

1. Основные понятия: надежность, отказ, диагностика, техническое обслуживание (ТО), ремонт.
2. Цели, задачи и структура системы ТОиР.

Тема 2. Стратегии и системы технического обслуживания.

1. Виды ТО: планово-предупредительное, по состоянию, ремонт по отказам.
2. Система Total Productive Maintenance (TPM).
3. Принципы RCM (Reliability-Centered Maintenance)

Тема 3. Основы технической диагностики.

1. Задачи диагностики.
2. Классификация методов диагностирования (виброакустические, термографические, ультразвуковые, методы неразрушающего контроля)

Тема 4. Методы и средства виброакустической диагностики

1. Физические основы метода.
2. Вибродатчики, анализаторы вибросигнала.
3. Диагностика подшипников качения, зубчатых передач, роторных систем

Тема 5. Термографический контроль и диагностика

1. Принципы работы тепловизоров.
2. Диагностика электрооборудования, теплообменных аппаратов, зданий и сооружений. Анализ термограмм

Тема 6. Методы неразрушающего контроля (НК)

1. Визуальный и измерительный контроль, капиллярный, ультразвуковой, магнитопорошковый, радиографический методы.
2. Дефектоскопия

Тема 7. Организация и планирование работ по ТО и диагностике

1. Структура ремонтных циклов.
2. Нормативная база.
3. Планирование ремонтов.
4. Использование CMMS-систем (Computerized Maintenance Management System)

Тема 8. Анализ данных и управление надежностью

1. Сбор и обработка диагностической информации.

2. Статистические методы анализа отказов (Weibull-анализ).
3. Принятие решений на основе диагностических данных

Критерии оценки.

- **5 баллов** выставляется студенту, если: исчерпывающе владеет материалом в рамках программы; демонстрирует глубокое, системное понимание предмета, выходит за рамки простого воспроизведения; свободно применяет знания в нестандартных ситуациях, предлагает собственные примеры, видит междисциплинарные связи. Решает сложные задачи; ответ представляет собой связный, логичный монолог. Студент легко поддерживает дискуссию.
- **4 балла** выставляется студенту, если: уверенно владеет основным материалом без существенных ошибок; понимает и может объяснить взаимосвязи между ключевыми понятиями; может применять знания для решения стандартных задач и обосновывать свои шаги; приводит примеры, возможно, не самые удачные; ответ структурирован, логичен и самостоятелен.
- **3 балла** выставляется студенту, если: воспроизводит основную часть материала (определения, ключевые тезисы), но допускает незначительные ошибки; понимает основную логику темы, но затрудняется в деталях и примерах; может решить типовую задачу, но затрудняется с модификациями или нестандартными условиями; ответ логичен, но неполон. Студент нуждается в наводящих вопросах для раскрытия темы.
- **2 балла** выставляется студенту, если: знает основные определения и формулы, но воспроизводит их с трудом и неточно; понимает тему на поверхностном уровне. Не видит связей между понятиями; может решить типовую задачу по образцу, но с ошибками или с помощью экзаменатора. Не может аргументировать свои выводы; ответ несвязный, с длительными паузами.
- **1 балл** выставляется студенту, если: узнает тему, но не может системно изложить материал. Знает лишь отдельные, простейшие факты; попытки ответить неуверенны, бессистемны; не может ответить на наводящие вопросы.
- **0 баллов** выставляется студенту, если: демонстрирует фрагментарные, отрывочные знания; не может сформулировать основные понятия; ответ отсутствует или не по существу; грубые фактические ошибки.

Задания для выполнения практических работ

- Практическое занятие № 1.** Разбор кейсов: анализ последствий отказов оборудования
- Практическое занятие № 2.** Разработка регламента ТО для единицы оборудования
- Практическое занятие № 3.** Сравнительный анализ методов диагностики
- Практическое занятие № 4.** Работа с виброанализатором: сбор и интерпретация данных.
- Практическое занятие № 5.** Проведение термографического обследования (на примере моделей).
- Практическое занятие № 6.** Выполнение контроля выбранным методом НК (УЗК, ВИК, ПВК).
- Практическое занятие № 7.** Составление годового графика ППР
- Практическое занятие № 8.** Статистическая обработка данных об отказах

Образец практического занятия

Практическое занятие № 1: Разбор кейсов. Анализ последствий отказов оборудования.

Цель занятия: Сформировать у студентов начальные навыки качественного анализа последствий отказов оборудования (Failure Modes and Effects Analysis - FMEA) и понимание их влияния на безопасность, экологию, экономику и репутацию компании.

Основные этапы хода занятий:

1. Инструктаж и формирование групп.

2. Работа в группах над кейсами:

Кейс 1: «Утечка в трубопроводе»

Оборудование: Магистральный трубопровод для перекачки нефтепродуктов.

Ситуация: В результате коррозии и вибрации на одном из участков трубопровода образовалась трещина, приведшая к значительной утечке продукта.

Задание для группы:

- а) Определите возможные непосредственные последствия (первые часы после обнаружения утечки).
- б) Проанализируйте долгосрочные последствия (недели, месяцы после инцидента).
- в) Предложите 2-3 превентивные меры, которые могли бы предотвратить данный отказ или снизить его последствия.

Кейс 2: «Отказ системы вентиляции»

Оборудование: Система приточно-вытяжной вентиляции в окрасочном цехе автомобильного завода.

Ситуация: Из-за выхода из строя главного вентилятора система вентиляции полностью остановилась на 4 часа во время рабочей смены.

Задание для группы:

- а) Определите основные риски для здоровья персонала, находящегося в цехе.
- б) Опишите влияние на производственный процесс (качество продукции, выполнение плана).
- в) Предложите 2-3 решения по повышению надежности данной системы (что можно было сделать на этапе проектирования или эксплуатации?).

Кейс 3: «Сбой в системе управления»

Оборудование: Автоматизированная система управления (АСУ) конвейерной линией на складе логистического центра.

Ситуация: Произошел сбой в программном обеспечении АСУ, приведший к одновременной остановке сотни конвейеров. Восстановление системы заняло 6 часов.

Задание для группы:

- а) Оцените экономические потери от простоя (простой техники, срыв сроков отгрузки, работа IT-специалистов).
- б) Какое влияние на клиентов компании может оказать данный инцидент?
- в) Предложите план мероприятий по минимизации последствий подобных сбоев в будущем (например, резервирование, регулярное резервное копирование).

Рабочий лист для группы

Название кейса: _____

Состав группы: _____

Вопрос для анализа	Ваши ответы и предположения
1. Возможные причины отказа:	
2. Непосредственные последствия (первые часы): - Безопасность - Экология - Процесс	
3. Долгосрочные последствия (недели/месяцы): - Экономика - Репутация - Юридические аспекты	
4. Предлагаемые меры профилактики	

5. Как можно было бы смягчить последствия, если бы отказ все же произошел?	
--	--

3. Презентация и обсуждение результатов

Критерии оценки (в рамках первой и второй текущей аттестации)

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено в сумме 25 баллов за первую и вторую текущую аттестацию. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: за правильное оформление практических (лабораторных) работ – 5 баллов; за выполнение практических (лабораторных) работ – 20 баллов.

- **0 баллов выставляется студенту, если** не выполнены ключевые элементы работы, допущены грубые ошибки или нарушены правила безопасности, что препятствует получению верных выводов.
- **1-9 баллов выставляется студенту, если** выполнена основная часть работы, допущены ошибки или недочеты, исправление которых возможно.
- **10-19 баллов выставляется студенту, если** работа выполнена правильно, но с незначительными недочетами или одной негрубой ошибкой.
- **20-25 баллов выставляется студенту, если** работа выполнена полностью, без ошибок, самостоятельно и качественно.

Баллы за текущую аттестацию выводятся как средний балл по всем практическим заданиям и/или лабораторным работам.

Темы для самостоятельного изучения

1. Эволюция систем технического обслуживания: от ТРП к ТРМ и RCM.
2. Современные датчики и системы сбора данных для мониторинга оборудования.
3. Акустическая эмиссия как метод диагностики.
4. Диагностика электродвигателей: основные методы и средства.
5. Анализ смазочных материалов в диагностике.
6. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования.
7. CMMS-системы: обзор рынка и функциональные возможности.
8. Метод конечных элементов в анализе напряженно-деформированного состояния.
9. Диагностика трубопроводной арматуры и сосудов под давлением.
10. Организация ремонтной службы на промышленном предприятии.
11. Международные стандарты в области менеджмента надежности (ISO 55000).
12. Кибербезопасность в системах промышленного мониторинга.

Перечень тем для реферата

1. Система Total Productive Maintenance (TPM): философия и практика внедрения.
2. Применение беспроводных сенсорных сетей для мониторинга оборудования.
3. Машинное обучение и искусственный интеллект в прогнозном техническом обслуживании.
4. Диагностика и мониторинг ветроэнергетических установок.
5. Современные методы ультразвукового контроля сварных соединений.
6. Организация системы технического обслуживания на предприятии.
7. Экономическая эффективность перехода от ремонтов по отказам к обслуживанию по состоянию.
8. Диагностика роторных систем паровых и газовых турбин.
9. Особенности технического обслуживания и диагностики роботизированных комплексов.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов

1. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студентов высших учебных заведений / Ю. А. Бондаренко, М. А. Федоренко, А. А. Погонин, Т. М. Санина. Старый Оскол: ТНТ, 2020. 211 с. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_012713765/
2. Прачев Ю.Н. Машины и оборудование для сооружения и ремонта магистральных трубопроводов: учебное пособие (курс лекций). Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. 170 с. <https://www.iprbookshop.ru/99428.html>
3. Ладенко А.А. Технологии ремонта и эксплуатации нефтепромыслового оборудования: учебное пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2019. 180 с. <https://www.iprbookshop.ru/86653.html>
4. Герасимова А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС. Минск: Вышэйшая школа, 2011. 372 с. <https://www.iprbookshop.ru/20219.html>
5. Кузнецов В.А. Технология неразрушающего контроля в нефтегазовой отрасли: учебное пособие. Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. 62 с. <https://www.iprbookshop.ru/118952.html>
6. Кузнецов Н.Д. Технология ремонта машин и оборудования: Учебник. - М.: ИНФРА-М, 2021.
7. Кузнецов С.Н. Диагностика трубопроводов: учебное пособие. М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 77 с. <https://www.iprbookshop.ru/108293.html>
8. Бакиров Р.А., Вахитов Г.Г., Мингазов Р.Х. Ремонт нефтепромыслового оборудования: Учебное пособие. - М.: Недра-Бизнесцентр, 2020.
9. ГОСТы и РД по неразрушающему контролю (ГОСТ 18353, ГОСТ Р 56542, РД 03-606-03 и др.).
10. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (ПБ 08-624-03).
11. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 03-576-03).
12. Правила технической эксплуатации магистральных трубопроводов.
13. Статьи в научных журналах (последние 5 лет):
 - «Нефтяное хозяйство» (разделы по инновациям, экологии, утилизации попутных ресурсов).
 - «Неразрушающий контроль и диагностика».
 - «Георесурсы» / "Georesources".
 - «Энергетическая политика».
14. Электронные ресурсы:
 - «Неразрушающий контроль и диагностика» https://www.int-maan.by/rus/nkd/nkd_2.pdf
 - <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts/catalognational>
 - Базы данных научных публикаций: ScienceDirect, Scopus, eLibrary.ru.

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено до 10 баллов за самостоятельную работу.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

- Новизна текста:**
- а) актуальность темы исследования;
 - б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
 - в) наличие авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений.

Обоснованность выбора источников литературы: оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки,

справки и т.д.).

Степень раскрытия сущности вопроса:

- а) соответствие плана теме реферата;
- б) соответствие содержания теме и плану реферата;
- в) обоснованность способов и методов работы с материалом, способность его систематизировать и структурировать;
- г) полнота и глубина знаний по теме;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Соблюдение требований к оформлению: насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры, единство жанровых черт); владение терминологией; соблюдение требований к объёму реферата.

Оценка **«отлично»** (10 баллов) выставляется студенту, если работа выполнена на высоком уровне, соответствует всем требованиям, тема раскрыта полностью.

Оценка **«хорошо»** (от 7 до 9 баллов) выставляется студенту, если работа выполнена в целом хорошо, но есть незначительные недочеты (небольшие ошибки, упущения, нарушения в оформлении).

Оценка **«удовлетворительно»** (от 4 до 6 баллов) выставляется студенту, если содержание работы не полностью соответствует требованиям, есть значительные недочеты.

Оценка **«неудовлетворительно»** (от 0 до 3 баллов) выставляется студенту, если работа не выполнена или содержит грубые ошибки, студент не может ответить на вопросы по теме.

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Дайте определение надежности технической системы. Назовите основные показатели надежности.
2. В чем разница между планово-предупредительным ремонтом (ППР) и обслуживанием по состоянию?
3. Перечислите и охарактеризуйте основные стратегии технического обслуживания.
4. Что такое функция надежности? Как она связана с интенсивностью отказов?
5. Назовите цели и задачи технической диагностики.
6. Классифицируйте методы технической диагностики по физической природе.
7. Опишите принцип действия и области применения виброакустической диагностики.
8. Какое оборудование диагностируют с помощью термографии? Назовите преимущества метода.
9. Что такое неразрушающий контроль? Перечислите не менее 4-х методов НК.
10. Для чего используются CMMS-системы? Приведите примеры их функционала.
11. Что понимают под «отказом» оборудования? Приведите классификацию видов отказов.
12. Опишите структуру типового ремонтного цикла для сложного промышленного оборудования.
13. Каковы основные преимущества и недостатки стратегии «ремонт по фактическому состоянию»?
14. Что включает в себя понятие «диагностический признак»? Приведите примеры для подшипникового узла.
15. Для чего проводится анализ смазочных материалов в системе диагностики?
16. Назовите основные типы датчиков, используемых в системах непрерывного мониторинга вибрации.
17. В чем заключается разница между периодическим и непрерывным диагностированием?
18. Какова роль человеческого фактора в организации системы технического обслуживания?
19. Что такое «дерево отказов» и для каких целей оно строится?

20. Перечислите основные этапы проведения диагностического обследования единицы оборудования.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Опишите алгоритм проведения вибродиагностики роторной машины.
2. Какие дефекты можно выявить с помощью ультразвукового контроля?
3. В чем суть метода акустической эмиссии?
4. Как диагностировать дефекты в подшипниках качения по виброспектру?
5. Что такое «балансировка роторов» и когда она требуется?
6. Как анализируют термограммы электрощитового оборудования?
7. Назовите основные этапы разработки системы ППР для предприятия.
8. Как рассчитывается коэффициент технического использования оборудования?
9. Что такое Weibull-анализ и для чего он применяется в управлении надежностью?
10. Каковы основные тенденции развития технологий прогнозного обслуживания (PdM)?
11. Опишите методику выявления дефектов обмотки электродвигателя с помощью анализа мотор-теста.
12. Какие параметры вибросигнала являются наиболее информативными для диагностики зубчатых передач?
13. В чем особенности проведения неразрушающего контроля для сосудов, работающих под давлением?
14. Как с помощью термографии можно оценить качество теплоизоляции промышленных печей?
15. Что такое «предиктивная аналитика» и как она связана с техническим обслуживанием?
16. Как организуется работа по устранению выявленных дефектов по результатам диагностики?
17. Какие международные стандарты в области менеджмента надежности вам известны? (Например, ISO 55000).
18. Как оценивается экономическая эффективность внедрения системы диагностики на предприятии?
19. Что подразумевается под «цифровым двойником» оборудования и как он используется в ТОиР?
20. Перечислите основные challenges (проблемы/вызовы) при внедрении системы обслуживания по состоянию на действующем предприятии.

Критерии оценивания результатов рубежных аттестаций

Регламентом БРС ГГНТУ предусмотрено 15 баллов за рубежную аттестацию.

Оценка «**отлично**» (15 баллов) выставляется студенту, если количество правильных ответов от 90 до 100 %.

Оценка «**хорошо**» (от 10 до 14 баллов) выставляется студенту, если количество правильных ответов от 76 до 89 %.

Оценка «**удовлетворительно**» (от 5 до 9 баллов) выставляется студенту, если количество правильных ответов от 61 до 75 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» (от 0 до 4 баллов) выставляется студенту, если количество правильных ответов менее 60 %.

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения: надежность, отказ, диагностика, техническое обслуживание, ремонт.
2. Классификация и характеристика стратегий технического обслуживания.
3. Система планово-предупредительного ремонта (ППР): структура и принципы организации.
4. Принципы и методы Reliability-Centered Maintenance (RCM).

5. Система Total Productive Maintenance (TPM): основные столпы и практика внедрения.
6. Классификация методов и средств технической диагностики.
7. Виброакустическая диагностика: физические основы, аппаратура, решаемые задачи.
8. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.
9. Основные методы неразрушающего контроля, их возможности и ограничения.
10. Организация и планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту.
11. Роль CMMS-систем в управлении процессами ТОиР.
12. Сбор, обработка и анализ диагностической информации.
13. Статистические методы в анализе надежности и прогнозировании остаточного ресурса.
14. Управление надежностью как часть системы менеджмента предприятия.
15. Современные тенденции и перспективы развития технической диагностики и обслуживания (Индустрия 4.0, IoT, AI).

Критерии оценивания вопросов к экзамену

- оценка **«отлично»** (20 баллов) ставится за полный исчерпывающий ответ по всем вопросам билета. Студент обязан глубоко знать программный материал, литературно грамотно излагать свои мысли, точно и полно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя;
- оценка **«хорошо»** (от 16 до 19 баллов) ставится в том случае, если в ответе допущены незначительные ошибки, неточности в изложении фактического материала, нарушена структура и логика ответа;
- оценка **«удовлетворительно»** (от 9 до 15 баллов) выставляется студенту, если значительная часть материала была изложена, но ответ был поверхностным; допущены отдельные грубые фактические ошибки, а также в случае отсутствия четкой структуры, логики ответа и навыка грамотной речи;
- оценка **«неудовлетворительно»** (от 0 до 8 баллов) выставляется при наличии только фрагментарных знаний; допуске грубых фактических ошибок или если не отвечает по вопросам билета.

**Контрольно-измерительные материалы к дисциплине
«Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»**

Тесты

Первая рубежная аттестация
по дисциплине «Изучение методов технического обслуживания и диагностики
оборудования»

Тест № 1

1. Что из перечисленного является основным понятием, определяющим свойство объекта выполнять требуемые функции в заданных условиях?
А. Диагностика
В. Надежность
С. Ремонт
D. Отказ
2. Какой вид технического обслуживания выполняется через установленные интервалы времени или по наработке?
А. Ремонт по отказам
В. Техническое обслуживание по состоянию
С. Планово-предупредительное техническое обслуживание (ППТО)
D. Реактивное обслуживание
3. Какая из перечисленных систем направлена на вовлечение всего персонала в поддержание и улучшение оборудования?
А. RCM
В. TPM (Total Productive Maintenance)
С. CMMS
D. PDM
4. Физическая основа виброакустического метода диагностики – это анализ:
А. Теплового излучения
В. Механических колебаний
С. Рентгеновского излучения
D. Электрического сопротивления
5. Для диагностики зубчатых передач наиболее информативен анализ вибрации на частотах:
А. Сетевой частоты (50 Гц)
В. Зубцовой частоты (частоты зацепления) и ее гармоник
С. Инфразвукового диапазона
D. Ультразвукового диапазона вне связи с работой передачи
6. Анализатор вибросигнала используется для:
А. Измерения давления масла
В. Преобразования вибрации во временной и частотной областях
С. Визуального осмотра деталей
D. Контроля электрического тока
7. Основным объектом диагностики в системе ТОиР – это:
А. Бухгалтерская отчетность
В. Техническое состояние оборудования
С. Квалификация менеджеров

D. Рыночная стоимость компании

8. Понятие «наработка на отказ» – это:

- A. Время, затраченное на ремонт
- B. Средняя наработка объекта между отказами
- C. Стоимость запасных частей
- D. Время планового осмотра

9. Какая стратегия ТО является наиболее прогрессивной и позволяет минимизировать неожиданные отказы и избыточное обслуживание?

- A. Только по графикам
- B. Только по отказам
- C. Комбинация планового ТО и ТО по состоянию
- D. Отсутствие любого графика

10. Общая вибрация (Overall Vibration) – это:

- A. Вибросигнал, отфильтрованный на одной частоте
- B. Суммарный уровень вибрации в широком частотном диапазоне
- C. Показатель давления в системе
- D. Название компании-производителя виброанализаторов

Студент гр. ____ - ____ _____
Ф.И.О.

роспись студента

Дата проведения аттестации « ____ » _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию « ____ »

роспись преподавателя

Первая рубежная аттестация
по дисциплине «Изучение методов технического обслуживания и диагностики
оборудования»

Тест № 2

1. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта, – это:
А. Диагностика
В. Надежность
С. Ремонт
D. Отказ
2. Стратегия ТО, при которой работы проводятся при обнаружении признаков скорого отказа, – это:
А. Техническое обслуживание по состоянию (ТО по состоянию)
В. Ремонт по отказам
С. Планово-предупредительное техническое обслуживание
D. Периодическое обслуживание
3. Основная задача технической диагностики:
А. Производство новых деталей
В. Определение и прогнозирование технического состояния объекта
С. Разработка конструкторской документации
D. Составление графиков отпусков
4. Какой тип датчика наиболее распространен для измерения вибрации?
А. Термопара
В. Пьезоэлектрический акселерометр
С. Тензодатчик
D. Фотодиод
5. Диагностика дисбаланса роторной системы основана на анализе вибрации на частоте:
А. Двойной частоты вращения
В. Частоты вращения ротора (1X)
С. Половины частоты вращения
D. Случайных частот
6. Какой вид технического обслуживания характеризуется наивысшими затратами на ликвидацию последствий?
А. Планово-предупредительное ТО
В. Техническое обслуживание по состоянию
С. Ремонт по отказам (реактивный)
D. ТРМ
7. К неразрушающим методам контроля (НК) НЕ относится:
А. Визуальный контроль
В. Ультразвуковой контроль
С. Испытание на растяжение до разрушения
D. Капиллярный контроль
8. Процесс восстановления работоспособности объекта – это:
А. Диагностика
В. Надежность

- C. Ремонт
- D. Мониторинг

9. При диагностировании подшипника качения по вибросигналу, появление высокочастотных импульсов может свидетельствовать о:

- A. Нормальной работе
- B. Дисбалансе
- C. Появлении усталостных трещин на дорожках качения или тел качения
- D. Расцентровке

10. Целью этапа «Восстановительная ремонт» в структуре ТОиР является:

- A. Проведение планового осмотра
- B. Полное или близкое к полному восстановление ресурса оборудования
- C. Регистрация нового оборудования
- D. Утилизация оборудования

Студент гр. ____ - ____ _____
Ф.И.О.

ропись студента

Дата проведения аттестации «__» _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию «__»

ропись преподавателя

Первая рубежная аттестация
по дисциплине «Изучение методов технического обслуживания и диагностики
оборудования»

Тест № 3

1. Основная цель технического обслуживания и ремонта (ТОиР):
 - A. Увеличить сложность оборудования
 - B. Поддерживать и восстанавливать работоспособность оборудования
 - C. Снизить квалификацию персонала
 - D. Полностью исключить необходимость замены оборудования
2. Принцип RCM (Reliability-Centered Maintenance) ориентирован на:
 - A. Снижение стоимости нового оборудования
 - B. Сохранение функций оборудования при минимальных затратах
 - C. Увеличение количества плановых ремонтов
 - D. Исключение любой диагностики
3. Какой метод диагностирования основан на регистрации и анализе тепловых полей объекта?
 - A. Виброакустический
 - B. Термографический
 - C. Ультразвуковой
 - D. Магнитопорошковый
4. Характерным признаком дефекта подшипника качения в виброспектре является:
 - A. Увеличение температуры окружающей среды
 - B. Появление на спектре гармоник и сторонних полос
 - C. Исчезновение основной частоты вращения
 - D. Снижение уровня вибрации на всех частотах
5. Что такое «спектр вибрационного сигнала»?
 - A. График зависимости вибрации от времени
 - B. Представление сигнала в частотной области, показывающее амплитуды на разных частотах
 - C. Показатель температуры подшипника
 - D. Запись звука работающего механизма
6. Какой принцип ТРМ означает «малые групповые деятельности» для улучшения оборудования?
 - A. Фокусированные улучшения (Kobetsu Kaizen)
 - B. Автономное обслуживание (Jishu Hozen)
 - C. Плановое обслуживание
 - D. Обучение и повышение квалификации
7. Вибродиагностика позволяет оценить:
 - A. Химический состав материала
 - B. Динамическое состояние механических систем (дисбаланс, расцентровка, дефекты подшипников и т.д.)
 - C. Цветовую гамму оборудования
 - D. Электрическое напряжение
8. Система ТОиР на предприятии включает в себя:

- A. Только ремонтные бригады
- B. Совокупность организационной структуры, методов, ресурсов и процессов ТО и ремонта
- C. Только склад запасных частей
- D. Только диагностическое оборудование

9. Ось чувствительности вибродатчика:

- A. Не имеет значения
- B. Должна быть ориентирована в направлении измерения вибрации
- C. Зависит от температуры воздуха
- D. Определяется цветом датчика

10. К какому типу методов диагностики относится контроль вибрации?

- A. Органолептический
- B. Виброакустический
- C. Химический
- D. Радиоскопический

Студент гр. ____ - ____ _____
Ф.И.О.

роспись студента

Дата проведения аттестации « ____ » _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию « ____ »

роспись преподавателя

Вторая рубежная аттестация
по дисциплине «Изучение методов технического обслуживания и диагностики
оборудования»

Тест № 1

1. Принцип работы тепловизора основан на регистрации:
А. Магнитных полей
В. Инфракрасного (теплого) излучения
С. Ультразвуковых волн
D. Рентгеновских лучей
2. Холодная область на термограмме теплообменника может указывать на:
А. Перегрев
В. Засорение труб или отложение накипи
С. Коррозию материала
D. Нормальную работу
3. Ультразвуковой контроль (УЗК) преимущественно используется для выявления:
А. Поверхностных трещин (капиллярный метод лучше)
В. Внутренних дефектов (раковины, трещины, расслоения)
С. Цвета поверхности
D. Химического состава
4. Магнитопорошковый метод применяется для обнаружения дефектов в:
А. Любых материалах
В. Ферромагнитных материалах
С. Немагнитных металлах
D. Пластиках
5. Нормативная база для организации ТОиР на предприятии включает:
А. Только инструкции поставщика оборудования
В. Технические регламенты, стандарты (ГОСТы), руководящие документы, паспорта оборудования
С. Только трудовой кодекс
D. Только налоговый кодекс
6. Статистический метод, часто используемый для анализа данных о надежности и времени до отказа, – это:
А. Анализ средней температуры
В. Weibull-анализ
С. Анализ цвета
D. Виброспектральный анализ
7. Решение о продлении ресурса работы оборудования может быть принято на основе:
А. Интуиции механика
В. Результатов диагностики, подтверждающих удовлетворительное состояние
С. Желания сократить затраты в текущем квартале
D. Отсутствия запчастей на складе
8. При использовании капиллярного контроля индикатор проникает в дефект за счет:
А. Магнитного поля
В. Капиллярного эффекта

- C. Ультразвуковых колебаний
- D. Силы тяжести

9. Критичность оборудования – это показатель, учитывающий при планировании ТО:
- A. Только его стоимость
 - B. Влияние его отказа на безопасность, качество продукции и производственный процесс
 - C. Только его возраст
 - D. Только цвет

10. Решение о выводе оборудования в капитальный ремонт принимается на основе:
- A. Только календарного срока
 - B. Результатов диагностики, указывающих на исчерпание ресурса или наличие критических дефектов
 - C. Жеребьевки
 - D. Отсутствия других задач у ремонтной бригады

Студент гр. ____ - ____ _____
Ф.И.О.

роспись студента

Дата проведения аттестации «__» _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию «____»

роспись преподавателя

Вторая рубежная аттестация
по дисциплине «Изучение методов технического обслуживания и диагностики
оборудования»

Тест № 2

1. Аномальный нагрев соединения в электрораспределительном щите, выявленный тепловизором, чаще всего свидетельствует о:
А. Нормальной работе
В. Ослабленном контакте или повышенном переходном сопротивлении
С. Слишком низком напряжении
D. Отсутствии нагрузки
2. К методу неразрушающего контроля (НК) НЕ относится:
А. Ультразвуковой контроль
В. Магнитопорошковый контроль
С. Радиографический контроль
D. Испытание на растяжение до разрушения
3. Радиографический (рентгеновский) контроль основан на свойстве материалов:
А. Проводить электрический ток
В. Поглощать проникающее излучение в зависимости от толщины и плотности
С. Создавать магнитные поля
D. Отражать свет
4. Структура ремонтных циклов включает в себя:
А. Только текущие ремонты
В. Последовательность различных видов ремонтов и технических обслуживаний между ними
С. Только капитальные ремонты
D. График отпусков ремонтного персонала
5. При планировании ремонтов на основе диагностических данных ключевым является принцип:
А. Ремонтировать по строгому графику, независимо от состояния
В. Ремонтировать только при полном отказе
С. Выполнять ремонт тогда, когда это действительно необходимо по состоянию оборудования
D. Не проводить ремонты никогда
6. Weibull-анализ позволяет оценить:
А. Стоимость нового оборудования
В. Распределение отказов во времени и характеристики надежности
С. Уровень шума в децибелах
D. Электрическое сопротивление изоляции
7. Тепловизионное обследование здания позволяет выявить:
А. Прочностные характеристики фундамента
В. Утечки тепла через ограждающие конструкции (мостики холода, дефекты изоляции)
С. Химический состав краски
D. Скорость ветра
8. Планирование ремонтов в CMMS-системе обычно включает:

- A. Создание графика ремонтных работ, привязку к ресурсам (запчастям, персоналу)
- B. Разработку нового оборудования
- C. Начисление заработной платы бухгалтерии
- D. Проведение маркетинговых исследований

9. Основная задача управления надежностью на основе диагностических данных:

- A. Перевести все оборудование на ремонт по отказам
- B. Предупредить отказы и оптимизировать затраты на ТОиР
- C. Увеличить количество плановых ремонтов
- D. Прекратить сбор каких-либо данных

10. ERP-система (в контексте ТОиР) часто интегрируется с CMMS для:

- A. Обмена данными о финансах, закупках запчастей и управлении ресурсами предприятия
- B. Создания тепловизоров
- C. Проведения виброанализа
- D. Разработки программного обеспечения для диагностики

Студент гр. ____ - ____
Ф.И.О.

ропись студента

Дата проведения аттестации «__» _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию «____»

ропись преподавателя

Вторая рубежная аттестация
по дисциплине «Изучение методов технического обслуживания и диагностики
оборудования»

Тест № 3

1. Термография эффективна для диагностики состояния:
 - A. Только электрических компонентов
 - B. Электрооборудования, теплообменных аппаратов, ограждающих конструкций зданий
 - C. Только механических передач
 - D. Химического состава жидкостей
2. Какой метод НК используется для выявления поверхностных дефектов в немагнитных материалах?
 - A. Магнитопорошковый
 - B. Капиллярный (пенетрантный)
 - C. Визуальный
 - D. Ультразвуковой
3. Основная цель визуального и измерительного контроля (ВИК):
 - A. Определить химический состав
 - B. Обнаружить поверхностные дефекты, отклонения геометрии и монтажа
 - C. Измерить внутреннюю температуру
 - D. Проанализировать спектр вибрации
4. CMMS-система (Computerized Maintenance Management System) используется для:
 - A. Бухгалтерского учета
 - B. Автоматизации управления процессами ТО и ремонта (учет заявок, планирование, учет запчастей)
 - C. Разработки конструкторской документации
 - D. Проведения термографического контроля
5. Основная цель сбора и обработки диагностической информации:
 - A. Увеличить объем бумажной работы
 - B. Принять обоснованное решение о необходимости и виде технического воздействия
 - C. Заменить все оборудование
 - D. Снизить квалификацию персонала
6. Управление надежностью – это процесс, направленный на:
 - A. Максимизацию количества отказов
 - B. Поддержание и повышение вероятности безотказной работы оборудования
 - C. Исключение любого технического обслуживания
 - D. Увеличение времени простоя
7. Дефектоскоп – это прибор для:
 - A. Измерения температуры
 - B. Обнаружения дефектов в материалах и изделиях
 - C. Взвешивания оборудования
 - D. Измерения силы тока
8. Понятие «ремонтный цикл» – это:
 - A. Время одного ремонта
 - B. Нарботка оборудования между двумя капитальными ремонтами

- C. Срок гарантии на оборудование
- D. Время работы одного ремонтника

9. Гистограмма частот отказов используется для:

- A. Определения наиболее часто встречающихся типов отказов
- B. Построения термограмм
- C. Измерения вибрации
- D. Проведения УЗК

10. Эффективность системы ТОиР оценивается по показателям, таким как:

- A. Коэффициент готовности оборудования, среднее время между отказами (MTBF)
- B. Только стоимость запасных частей
- C. Количество сотрудников в отделе
- D. Площадь ремонтной зоны

Студент гр. ____ - ____ _____
Ф.И.О.

ропись студента

Дата проведения аттестации « ____ » _____ 202__ г.

Преподаватель _____
Ф.И.О.

Количество баллов за аттестацию « ____ »

ропись преподавателя

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»
Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 1

1. Система планово-предупредительного ремонта (ППР): структура и принципы организации.
2. Организация и планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту.
3. Управление надежностью как часть системы менеджмента предприятия.

Утверждаю:
«___» _____ 20__ г. Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»
Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 2

1. Основные понятия и определения: надежность, отказ, диагностика, техническое обслуживание, ремонт.
2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР): структура и принципы организации.
3. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.

Утверждаю:
«___» _____ 20__ г. Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 3

1. Современные тенденции и перспективы развития технической диагностики и обслуживания (Индустрия 4.0, IoT, AI).
2. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.
3. Роль CMMS-систем в управлении процессами ТОиР.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 4

1. Система Total Productive Maintenance (TPM): основные столпы и практика внедрения.
2. Роль CMMS-систем в управлении процессами ТОиР.
3. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 5

1. Принципы и методы Reliability-Centered Maintenance (RCM).
2. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.
3. Классификация и характеристика стратегий технического обслуживания.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 6

1. Сбор, обработка и анализ диагностической информации.
2. Статистические методы в анализе надежности и прогнозировании остаточного ресурса.
3. Основные понятия и определения: надежность, отказ, диагностика, техническое обслуживание, ремонт.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 7

1. Основные методы неразрушающего контроля, их возможности и ограничения.
2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР): структура и принципы организации.
3. Сбор, обработка и анализ диагностической информации.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 8

1. Статистические методы в анализе надежности и прогнозировании остаточного ресурса.
2. Основные понятия и определения: надежность, отказ, диагностика, техническое обслуживание, ремонт.
3. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.

Утверждаю:

«___» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 9

1. Основные методы неразрушающего контроля, их возможности и ограничения.
2. Термографический метод диагностики: принципы, оборудование, области применения.
3. Классификация методов и средств технической диагностики.

Утверждаю:

«___» _____ 20___ г.

Зав. кафедрой _____

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

Дисциплина «Изучение методов технического обслуживания и диагностики оборудования»

Институт нефти и газа специализация «Реинжиниринг нефтяных скважин в геотермальные, эксплуатация и обслуживание» семестр _____

Билет 10

1. Классификация и характеристика стратегий технического обслуживания.
2. Принципы и методы Reliability-Centered Maintenance (RCM).
3. Управление надежностью как часть системы менеджмента предприятия.

Утверждаю:

«___» _____ 20___ г.

Зав. кафедрой _____