

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миндеев Ильяс Саввич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2026 16:22:09

Уникальный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f06a4704cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНИНСКИЙ 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

«Диагностика разрушений»

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

«Оборудование нефтегазопереработки»

Квалификация выпускника

бакалавр

Составитель

 З.С.Исраилова

Грозный - 2026

1. Паспорт фонда оценочных средств

Показатель	Сведения
Наименование дисциплины	Диагностика разрушений
Индекс дисциплины	Б1.О.30
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Оборудование нефтегазопереработки
Семестр(ы)	5
Общая трудоемкость	3 з.е. / 108 ч.
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет

Фонд оценочных средств является частью рабочей программы дисциплины и предназначен для установления соответствия уровня подготовки обучающихся планируемым результатам освоения образовательной программы. Оценочные материалы охватывают текущий контроль, рубежную аттестацию, самостоятельную работу и промежуточную аттестацию.

2. Компетенции и планируемые результаты обучения

Код	Наименование компетенции	Основные оценочные процедуры
ОПК-11	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	устный и письменный опрос; практические / расчетные задания; индивидуальная работа; зачет
ОПК-12	Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.	устный и письменный опрос; практические / расчетные задания; индивидуальная работа; зачет
ПК-1	Способен к обеспечению выполнения работ по изготовлению, монтажу и ремонту оборудования химических производств.	устный и письменный опрос; практические / расчетные задания; индивидуальная работа; зачет

3. Кодификатор оценочных материалов

№	Раздел дисциплины	Контролируемые компетенции	Формы контроля
1	Эксплуатационная надежность и повреждаемость оборудования	ОПК-11	опрос; практическое задание; самостоятельная работа
2	Диагностика оборудования и анализ отказов	ОПК-12	опрос; практическое задание; самостоятельная работа
3	Методы неразрушающего контроля	ПК-1	опрос; практическое задание; самостоятельная работа
4	Ультразвуковая дефектоскопия и акустическая эмиссия	ОПК-11	опрос; практическое задание; самостоятельная работа
5	Повреждаемость материалов при циклическом нагружении	ОПК-12	опрос; практическое задание; самостоятельная работа
6	Оценка работоспособности и остаточного ресурса	ПК-1	опрос; практическое задание; самостоятельная работа; рубежный контроль

4. Оценочные материалы для текущего контроля

4.1. Вопросы для устного и письменного опроса

1. Эксплуатационная надежность оборудования и основные показатели повреждаемости.
2. Факторы, влияющие на образование трещин и других дефектов.
3. Классификация контролируемых параметров и дефектов.
4. Виды неразрушающего контроля и область их применения.
5. Методы обнаружения трещин в сварных соединениях.
6. Диагностика разрушений методами ультразвуковой дефектоскопии.
7. Акустическая эмиссия как метод контроля технического состояния оборудования.

8. Оценка локальной и общей поврежденности конструкций.

4.2. Практические и ситуационные задания

1. По описанию эксплуатационной ситуации выявить опасные факторы и дефекты, относящиеся к теме «Эксплуатационная надежность и повреждаемость оборудования», и предложить порядок контроля.
2. Выбрать методы диагностирования или контроля для объекта по теме «Диагностика оборудования и анализ отказов» и обосновать их применимость.
3. Составить дефектную ведомость и перечень ремонтных воздействий для случая, связанного с темой «Методы неразрушающего контроля».
4. Разработать технологическую карту безопасного выполнения работ по теме «Ультразвуковая дефектоскопия и акустическая эмиссия».
5. Проанализировать причины отказа и подготовить профилактические мероприятия по теме «Оценка работоспособности и остаточного ресурса».

Требования к выполнению: обучающийся должен привести исходные данные, последовательность решения, используемые нормативные и расчетные положения, обосновать принятые допущения и сформулировать инженерный вывод. Для аналитических заданий обязательны ссылки на использованные источники и самостоятельная интерпретация результатов.

4.3. Темы рефератов, докладов и индивидуальных заданий

1. Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении и оценка прочностных свойств вихретоковым методом.
2. Определение обобщенного параметра, используемого для регистрации поврежденности сталей.
3. Построение зависимости относительного обобщенного параметра от числа циклов нагружения.
4. Диагностика повреждаемости сталей при циклическом деформировании.
5. Методы обнаружения трещин в элементах технологического оборудования.
6. Ультразвуковая дефектоскопия при контроле сварных соединений и корпусных деталей.
7. Акустико-эмиссионный контроль оборудования нефтегазопереработки.
8. Капиллярный и магнитопорошковый контроль поверхностных дефектов.
9. Вихретоковый контроль и оценка поврежденности конструкционных материалов.
10. Оценка поврежденности колонного аппарата при двумерном распределении диагностических параметров.
11. Классификация диагнозов с учетом априорной информации.
12. Моделирование технологической наследственности при оценке повреждений.
13. Проверка работоспособности оборудования по признакам шума, стука, вибрации и перегрева узлов.
14. Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности.
15. Методы оценки остаточного ресурса технологического оборудования. Учебно-методическое обеспечение для выполнения самостоятельной работы: основная и дополнительная литература, электронные библиотечные системы, методические материалы кафедры, нормативно-техническая документация по диагностике, неразрушающему контролю и эксплуатации оборудования.

4.4. Критерии оценивания текущей работы

Уровень	Критерии
Отлично / 81-100 баллов	Полное и точное раскрытие вопроса; самостоятельное применение методов; корректные расчеты или аргументированный анализ; профессиональное оформление; обоснованные выводы.
Хорошо / 61-80 баллов	Материал освоен в основном полно; решение верное; имеются отдельные неточности, не влияющие на итоговый вывод.
Удовлетворительно / 41-60 баллов	Знания неполные; решение выполнено по образцу; имеются существенные неточности, но освоены базовые понятия и действия.
Неудовлетворительно / менее 41 балла	Отсутствует понимание ключевых положений; допущены принципиальные ошибки; задание не завершено либо результат не обоснован.

6. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Понятие эксплуатационной надежности технологического оборудования.
2. Повреждаемость оборудования при эксплуатации.
3. Факторы, влияющие на механические характеристики материала.
4. Факторы, влияющие на образование повреждений.
5. Методы оценки поврежденности оборудования.

6. Влияние сварочных работ на образование трещин и других дефектов.
7. Диагностика трещин в крупногабаритных конструкциях.
8. Факторы, влияющие на поврежденность крупногабаритных конструкций.
9. Классификация контролируемых параметров и дефектов.
10. Классификация диагнозов с учетом априорной информации.
11. Моделирование технологической наследственности при диагностировании повреждений.
12. Ультразвуковой контроль: назначение и область применения.
13. Вихретоковый контроль: назначение и область применения.
14. Радиационный контроль: назначение и ограничения.
15. Метод акустической эмиссии: сущность и применение.
16. Контроль проникающими веществами: сущность и применение.
17. Магнитопорошковый контроль поверхностных дефектов.
18. Визуально-измерительный контроль оборудования.
19. Выбор метода НК в зависимости от характера дефекта.
20. Оценка выявляемости дефектов различными видами неразрушающего контроля.
21. Диагностика разрушения образцов при предварительном пластическом деформировании.
22. Определение относительного обобщенного параметра при упруго-пластическом деформировании.
23. Оценка локальной поврежденности конструкций на основе экспериментальных данных.
24. Оценка общей поврежденности конструкций на основе экспериментальных данных.
25. Повреждаемость конструкционных материалов при деформационном упрочении.
26. Оценка прочностных свойств вихретоковым методом.
27. Диагностика повреждаемости сталей при циклическом деформировании.
28. Методы испытания на малоцикловую усталость.
29. Определение обобщенного параметра, используемого для регистрации поврежденности сталей.
30. Построение зависимости относительного обобщенного параметра от числа циклов нагружения.
31. Оценка поврежденности аппарата при двумерном распределении диагностических параметров.
32. Распределение дефектов в конструкции в зависимости от геометрической неоднородности аппарата.
33. Распределение дефектов в конструкции в зависимости от физической неоднородности материала.
34. Расчет напряженно-деформированного состояния элементов оборудования.
35. Проверка работоспособности оборудования по шумам, стукам и иным диагностическим признакам.
36. Диагностирование конструкции с целью определения меры поврежденности.
37. Использование результатов диагностики для принятия решения о ремонте оборудования.
38. Использование результатов диагностики для предупреждения аварийных ситуаций.

6.1. Образцы билетов

БИЛЕТ № 1
1. Понятие эксплуатационной надежности технологического оборудования. 2. Повреждаемость оборудования при эксплуатации. 3. Практическое задание: По описанию эксплуатационной ситуации выявить опасные факторы и дефекты, относящиеся к теме «Эксплуатационная надежность и повреждаемость оборудования», и предложить порядок контроля.
БИЛЕТ № 2
1. Факторы, влияющие на механические характеристики материала. 2. Факторы, влияющие на образование повреждений. 3. Практическое задание: Выбрать методы диагностирования или контроля для объекта по теме «Диагностика оборудования и анализ отказов» и обосновать их применимость.

БИЛЕТ № 3

1. Методы оценки поврежденности оборудования.
2. Влияние сварочных работ на образование трещин и других дефектов.
3. Практическое задание: Составить дефектную ведомость и перечень ремонтных воздействий для случая, связанного с темой «Методы неразрушающего контроля».

БИЛЕТ № 4

1. Диагностика трещин в крупногабаритных конструкциях.
2. Факторы, влияющие на поврежденность крупногабаритных конструкций.
3. Практическое задание: Разработать технологическую карту безопасного выполнения работ по теме «Ультразвуковая дефектоскопия и акустическая эмиссия».

БИЛЕТ № 5

1. Классификация контролируемых параметров и дефектов.
2. Классификация диагнозов с учетом априорной информации.
3. Практическое задание: Проанализировать причины отказа и подготовить профилактические мероприятия по теме «Оценка работоспособности и остаточного ресурса».

8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Компетенция	Показатель оценивания	Менее 41 балла	41-60 баллов	61-80 баллов	81-100 баллов	Оценочные средства
ОПК-11	контроль качества, анализ причин неисправностей и предупреждение отказов	Знания фрагментарны; методы не применяются либо применяются с принципиальными ошибками; результат не обоснован.	Задание выполнено по образцу; основные понятия усвоены частично; имеются существенные неточности и требуется помощь преподавателя.	Знания и умения в целом сформированы; решение преимущественно верное, отдельные неточности не искажают основной результат.	Знания системные; задание выполнено самостоятельно и корректно; решение обосновано, результаты интерпретированы и оформлены профессионально.	Опрос, практические и индивидуальные задания, рубежный контроль, промежуточная аттестация
ОПК-12	оценка и повышение надежности оборудования	Знания фрагментарны; методы не применяются либо применяются с принципиальными ошибками; результат не обоснован.	Задание выполнено по образцу; основные понятия усвоены частично; имеются существенные неточности и требуется помощь преподавателя.	Знания и умения в целом сформированы; решение преимущественно верное, отдельные неточности не искажают основной результат.	Знания системные; задание выполнено самостоятельно и корректно; решение обосновано, результаты интерпретированы и оформлены профессионально.	Опрос, практические и индивидуальные задания, рубежный контроль, промежуточная аттестация
ПК-1	организация и контроль изготовления, монтажа и ремонта оборудования	Знания фрагментарны; методы не применяются либо применяются с принципиальными ошибками; результат не обоснован.	Задание выполнено по образцу; основные понятия усвоены частично; имеются существенные неточности и требуется помощь преподавателя.	Знания и умения в целом сформированы; решение преимущественно верное, отдельные неточности не искажают основной результат.	Знания системные; задание выполнено самостоятельно и корректно; решение обосновано, результаты интерпретированы и оформлены профессионально.	Опрос, практические и индивидуальные задания, рубежный контроль, промежуточная аттестация

9. Порядок проведения и методические рекомендации

Текущий контроль проводится в течение семестра на лекционных и практических занятиях, а также по результатам самостоятельной работы. Преподаватель заранее сообщает форму контроля, требования к содержанию и срок представления работы.

При оценивании расчетных и практических заданий учитываются корректность исходной модели, последовательность действий, правильность использования единиц и нормативных зависимостей, достоверность результата и качество инженерного вывода.

При оценивании реферата, доклада или аналитического сообщения учитываются полнота раскрытия темы, качество и актуальность источников, самостоятельность анализа, логика изложения, соблюдение академической этики и оформление библиографических ссылок.

Промежуточная аттестация проводится по билетам. Обучающийся должен раскрыть теоретические вопросы и выполнить практическое задание. Дополнительные вопросы допускаются для уточнения глубины и осознанности ответа.

Итоговый результат определяется по 100-балльной шкале: 81-100 баллов - «отлично» / «зачтено»; 61-80 - «хорошо» / «зачтено»; 41-60 - «удовлетворительно» / «зачтено»; менее 41 - «неудовлетворительно» / «не зачтено».