

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 14 » апреля 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Б1.В.ДВ.09.01 Надежность технологического оборудования

(код и наименование направления подготовки)

Оборудование нефтегазопереработки

(профиль подготовки)

бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная

форма обучения

Нижекамск 2021

Составитель ФОС:
доцент каф. МАХП
(должность)

(подпись)

И.Н. Мадышев
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,
протокол от 10.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

И.А. Сабанаев
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Мадышев И.Н. доц. МАХП НХТИ
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции (указать все темы из РПД)			Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Тема 1-7	Тема 1-7	Тема 4-6	Зачет с оценкой, практическое занятие, доклад, дискуссия
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Тема 1-7	Тема 1-7	Тема 4-6	Зачет с оценкой, практическое занятие, доклад, дискуссия
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Тема 1-7	Тема 1-7	Тема 4-6	Зачет с оценкой, практическое занятие, доклад, дискуссия
ПК-20	готовностью выполнять работы по	Тема 1-7	Тема 1-7	Тема 4-6	Зачет с оценкой,

	<p>стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции</p>				<p>практическое занятие, доклад, дискуссия</p>
--	---	--	--	--	--

Таблица 2. Расчет текущего рейтинга

Название	Кол-во	Оценка за одно		Суммарн. оценка	
		Миним.	Максим.	Миним.	Максим.
лекция (конспект)	7	1		7	7
Практическое занятие (выполнение заданий)	7	1	3	7	21
лабораторные занятия (выполнение заданий)	3	2	3,3	6	10
доклад	1	8	10	8	10
дискуссия	1	8	12	8	12
зачет оценкой	с			24	40
Всего				60	100

Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания (формируются в ОП по направлению подготовки и вставляются в рабочую программу после её утверждения)

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Уровни освоения компетенции		
		Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p>Знать: Не полные представления о научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: В целом успешное, но не систематическое использование умения систематически изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть: В целом успешное, но не систематическое владение систематическим изучением научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать: В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения систематически изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть: В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение систематическим изучением научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать: Сформированные систематические представления о научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: Сформированное умение систематически изучать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть: Успешное и систематическое владение систематическим изучением научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>
ПК-3	способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	<p>Знать: неполные знания современных информационных технологий.</p> <p>Уметь: в целом успешно, но не систематически проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга</p>	<p>Знать: сформировавшиеся, но содержащие отдельные пробелы знания современных информационных технологий.</p> <p>Уметь: в целом успешно, но с некоторыми пробелами проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета</p>	<p>Знать: сформированные и систематические знания современных информационных технологий.</p> <p>Уметь: успешно и систематически проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга</p>

		<p>природных сред.</p> <p>Владеть: в целом успешно, но не систематически навыками расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред с использованием современных информационных технологий.</p>	<p>технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред.</p> <p>Владеть: в целом успешно, но с отдельными ошибками навыками расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред с использованием современных информационных технологий.</p>	<p>природных сред.</p> <p>Владеть: успешно и систематически навыками расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред с использованием современных информационных технологий.</p>
ПК-9	<p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>Знать: неполные знания теории, принципов и методов анализа технологического процесса как объекта управления.</p> <p>Уметь: в целом успешно, но не систематически анализировать технологический процесс как объект управления.</p> <p>Владеть: в целом успешно, но не систематически методами анализа технологического процесса как объекта управления.</p>	<p>Знать: сформировавшиеся, но содержащие отдельные пробелы знания теории, принципов и методов анализа технологического процесса как объекта управления.</p> <p>Уметь: в целом успешно, но с некоторыми пробелами анализировать технологический процесс как объект управления.</p> <p>Владеть: в целом успешно, но с отдельными ошибками методами анализа технологического процесса как объекта управления.</p>	<p>Знать: сформированные и систематические знания теории, принципов и методов анализа технологического процесса как объекта управления.</p> <p>Уметь: успешно и систематически анализировать технологический процесс как объект управления.</p> <p>Владеть: успешно и систематически методами анализа технологического процесса как объекта управления.</p>
ПК-20	<p>готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции</p>	<p>Знать: нормативные документы по стандартизации</p> <p>Уметь: использовать нормативные документы по стандартизации</p> <p>Владеть: навыками применения нормативных документов по стандартизации</p>	<p>Знать: метрологическое обеспечение производства</p> <p>Уметь: анализировать метрологическое обеспечение производства</p> <p>Владеть: навыками выполнения работ по метрологическому обеспечению</p>	<p>Знать: процедуру подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Уметь: проводить процедуру подготовки к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Владеть: навыками подготовки документов к проведению сертификации</p>

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			зачет с оценкой
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. _____ Технологические
машины и оборудование _____

(код и наименование)

Программа подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 Надежность
технологического оборудования**

1. Назовите основные области применения ультразвукового контроля.
2. Назовите основные требования предъявляемые при проведении ультразвукового контроля.
3. Опишите требования к качеству подготовки поверхности для ультразвуковой толщинометрии.
4. В чем заключается сущность эхо-импульсного метода ультразвуковой толщинометрии?
5. В чем заключается сущность резонансного метода ультразвуковой толщинометрии?
6. Назовите основные достоинства и недостатки эхо-импульсных толщиномеров.
7. Назовите основные достоинства и недостатки резонансных толщиномеров.
8. Назовите основные причины определяющие погрешности ультразвуковых толщиномеров.
9. Каково назначение пьезоэлемента в преобразователе?
10. Назовите отличительные особенности совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей.
11. Что такое ультразвуковая дефектоскопия?
12. Что лежит в основе ультразвукового метода диагностирования?
13. Назовите типы датчиков, которые используются в ультразвуковой дефектоскопии?
14. Дайте краткую характеристику дефектоскопа УД2-102?
15. Какие еще типы ультразвуковых дефектоскопов применяются в химической и нефтехимической промышленности?
16. Перечислите плюсы и минусы данного метода диагностирования?
17. Дайте краткую характеристику методов ультразвукового контроля, которые реализуются дефектоскопом УД2-102?
18. Какой метод обнаруживает более мелкие трещины – ВИК или КМК?

19. Какой метод позволит обнаружить крупную поверхностную пору ВИК или КМК?
20. Перечислите основные методы капиллярной дефектоскопии.
21. Можно ли упростить технологию КМК и обойтись без операции удаления излишков пенетранта?
22. Зачем в ряде случаев при проведении КМК применяется ультрафиолетовая лампа?
23. Что такое «контрольный образец»?

Критерии оценки. Оценка за ответ на вопросы к зачету, проводимый в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой и предполагает максимальный балл за ответ – 40. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов.

Критерий оценки	Балл
<p>Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос.</p> <p>«зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Знает: систему стандартизации, метрологии и сертификации в РФ и за рубежом; основные методы повышения качества и конкурентоспособности изделий; основные методы метрологического анализа и исследования параметров изделий и соответствия их требованиям стандартов и технических условий; методы проектных и проверочных размерных расчётов с целью определения уровня взаимозаменяемости и собираемости деталей и агрегатов машин; различные системы определения уровней качества машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления изделий; основные понятия и определения, правовые основы стандартизации, метрологии, сертификации; виды, методы, погрешность измерений геометрических параметров изделий; основные задачи, алгоритмы стандартизации и сертификации.</p> <p>Может: пользоваться терминологией, принятой в различных разделах технологии машиностроения, механики, сопромата, метрологии, стандартизации, сертификации; выбирать аналоги машин и конструкций при составлении карт технического уровня; выполнять расчеты размерных цепей и выбирать оптимальные допуски и предельные отклонения размеров деталей и агрегатов, обеспечивая их технологичность, собираемость и работоспособность; разрабатывать конструкторскую документацию любых деталей в соответствии с требованиями ЕСКД; выбирать и рассчитывать компенсаторы и регулирующие механизмы с целью повышения точности рабочих параметров машины, обеспечивая</p>	36-40

<p>высокую надежность и оптимальную долговечность их работы; пользоваться системой стандартизации основных норм взаимозаменяемости; пользоваться системой стандартов в целях сертификации продукции, процессов и услуг в области машиностроения; осуществлять выбор средств измерений; рассчитывать погрешность средств измерений.</p> <p>Способен: владеть: навыками проведения измерений и составления отчетов, обращения с нормативными документами; основными методами метрологического исследования показателей и рабочих параметров технологических машин и оборудования; принципами составления схем размерных цепей для деталей и сборок узлов и агрегатов; современными методами их расчета и корректировки; методиками расчета и проектирования показателей качества новых и модернизируемых технологических машин и оборудования. навыками работы с измерительной техникой и профессиональными методами обработки результатов измерений; методами и средствами технических измерений; методами оценки метрологических характеристик средств измерений; алгоритмами выбора средств измерений.</p>	
<p>Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос.</p> <p>«зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Знает: систему стандартизации, метрологии и сертификации в РФ и за рубежом; основные методы повышения качества и конкурентоспособности изделий; основные методы метрологического анализа и исследования параметров изделий и соответствия их требованиям стандартов и технических условий; методы проектных и проверочных размерных расчётов с целью определения уровня взаимозаменяемости и собираемости деталей и агрегатов машин; различные системы определения уровней качества машин и оборудования на стадиях проектирования и изготовления изделий; основные понятия и определения, правовые основы стандартизации, метрологии, сертификации.</p> <p>Может: пользоваться терминологией, принятой в различных разделах технологии машиностроения, механики, сопромата, метрологии, стандартизации, сертификации; выбирать аналоги машин и конструкций при составлении карт технического уровня; выполнять расчеты размерных цепей и выбирать оптимальные допуски и предельные отклонения размеров деталей и агрегатов, обеспечивая их технологичность, собираемость и работоспособность; разрабатывать конструкторскую документацию</p>	<p>30-35</p>

<p>любых деталей в соответствии с требованиями ЕСКД; выбирать и рассчитывать компенсаторы и регулирующие механизмы с целью повышения точности рабочих параметров машины, обеспечивая высокую надежность и оптимальную долговечность их работы; пользоваться системой стандартизации основных норм взаимозаменяемости; пользоваться системой стандартов в целях сертификации продукции, процессов и услуг в области машиностроения.</p> <p>Способен: владеть: навыками проведения измерений и составления отчетов, обращения с нормативными документами; основными методами метрологического исследования показателей и рабочих параметров технологических машин и оборудования; принципами составления схем размерных цепей для деталей и сборок узлов и агрегатов; современными методами их расчета и корректировки; методиками расчета и проектирования показателей качества новых и модернизируемых технологических машин и оборудования.</p>	
<p>Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос.</p> <p>«зачтено» выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p> <p>Знает: систему стандартизации, метрологии и сертификации в РФ и за рубежом; основные методы повышения качества и конкурентоспособности изделий; основные методы метрологического анализа и исследования параметров изделий и соответствия их требованиям стандартов и технических условий; методы проектных и проверочных размерных расчётов с целью определения уровня взаимозаменяемости и собираемости деталей и агрегатов машин.</p> <p>Может: пользоваться терминологией, принятой в различных разделах технологии машиностроения, механики, сопромата, метрологии, стандартизации, сертификации; выбирать аналоги машин и конструкций при составлении карт технического уровня; выполнять расчеты размерных цепей и выбирать оптимальные допуски и предельные отклонения размеров деталей и агрегатов, обеспечивая их технологичность, собираемость и работоспособность; разрабатывать конструкторскую документацию любых деталей в соответствии с требованиями ЕСКД; выбирать и рассчитывать компенсаторы и регулирующие механизмы с целью повышения точности рабочих параметров машины, обеспечивая высокую надежность и оптимальную долговечность их работы.</p> <p>Способен: владеть: навыками проведения измерений и составления отчетов, обращения с нормативными документами; основными</p>	<p>24-29</p>

методами метрологического исследования показателей и рабочих параметров технологических машин и оборудования.	
<p>Нет ответа.</p> <p>«не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы. Как правило, ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>	0

Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на зачете с оценкой, в соотношении 60:40. Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. В соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе (БРС) к набранной за семестр сумме баллов (от 36 до 60) добавляется при сдаче экзамена на «удовлетворительно» – 24, на «хорошо» – 32 балла, на «отлично» – 40 баллов.

Составитель _____  _____ И.Н. Мадышев

« 10 » марта 2021 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет механический

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. Технологические
машины и оборудование

(код и наименование)

Программа подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Темы докладов

по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 Надежность технологического оборудования
(наименование дисциплины)

Раздел 1. Основные понятия теории надежности. Показатели теории надёжности.

- неразрушающие методы контроля;
- системы функционального диагноза;
- системы тестового диагноза;
- параметрические методы диагностики;
- средства диагностики для оценки состояния трубопроводов;
- средства диагностики осевых компрессоров;
- средства диагностики газотурбинных установок;
- основные характеристики сигналов быстропротекающих процессов;
- датчики вибрационных сигналов;
- датчики температуры;
- датчики давления;
- оборудование для определения дефектов материалов;
- методы определения спектрального состава сигнала;
- параметры и единицы измерения вибрации;
- возможные состояния объектов диагностики;
- глубина поиска неисправности;
- классификация объектов диагноза;
- диагностическая модель;
- эффективное значение виброскорости;
- виброускорение;
- требования к измерению абсолютной вибрации;

- основные неисправности насосных агрегатов;
- основные неисправности электроприводов;
- неисправности подшипников качения;
- неисправности подшипников скольжения

Критерии оценки: Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента. Доклад должен выполнять ряд требований: его содержание соответствовать заявленной теме; цели соответствовать задачам; логичность и последовательность изложения материала; способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой; объем исследованной литературы и других источников информации; способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса; обоснованность выводов; правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.). В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 10 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	1
Полное раскрытие проблемы	2
Наличие собственной точки зрения	1
Наличие презентации	2
Наличие ответов на вопросы аудитории	1
Логичность и последовательность изложения	2
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	1
<i>Итого</i>	<i>10</i>

Составитель _____  _____ И.Н. Мадышев

« 10 » марта 2021 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. _____ Технологические
машины и оборудование

(код и наименование)

Программа подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Темы дискуссий

по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 Надежность технологического оборудования
(наименование дисциплины)

Раздел 2. Система технического диагностирования.

Приведите (самостоятельно установите) краткие сведения о системе планово-предупредительного ремонта (ППР) оборудования.

Ресурс между ремонтами: текущим, средним, капитальным (время и количество).

Срок службы до списания.

Годовой ресурс.

Обоснуйте (проверьте) необходимую степень (кратность) резервирования (один аппарат в резерве) технологического оборудования.

Стационарные системы технической диагностики насосно-компрессорного оборудования;

Портативные системы технической диагностики насосно-компрессорного оборудования;

Системы мониторинга технического состояния технологического оборудования насосных и компрессорных станций;

Оборудование для контроля технического состояния линейной части трубопровода;

Современные типы и конструкции датчиков для измерения вибрации;

Экспресс методы оценки состояния объекта диагноза;

Средства и методы балансировки валов в собственных подшипниках;

Причины вибрации центробежных насосных агрегатов;

Диагностика поршневых насосов и компрессоров;

Магнитометрические методы контроля и диагностики;

Алгоритмы и средства спектрального анализа вибрации;

Мониторинг технического состояния и техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования;
Методы снижения вибрации многоопорных роторных систем;
Термометрические средства технической диагностики.

Критерии оценки: Максимальный балл за участие в дискуссии – 12 баллов.

Критерий	Балл
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	12
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	8
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	6
Не принимает участия в обсуждении	0

Составитель _____  _____ И.Н. Мадышев

« 10 » марта 2021 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. Технологические
машины и оборудование

(код и наименование)

Программа подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Перечень практических заданий

по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 Надежность технологического оборудования
(наименование дисциплины)

Раздел дисциплины - Основные понятия теории надежности. Показатели теории надежности.

Тема практического занятия - *Определение единичных показателей надежности.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Показатели оценки свойств технических систем.
2. Количественные характеристики надежности невосстанавливаемых объектов.
3. Количественные характеристики надежности восстанавливаемых объектов.
4. Основные показатели ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости.
5. Основной закон надежности.

Раздел дисциплины - Система технического диагностирования.

Тема практического занятия - *Определение комплексных показателей надежности.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Дайте определения основным показателям надежности.
2. Какой показатель безотказности определяет все остальные показатели безотказности?
3. Какая связь между вероятностью безотказной работы и интенсивностью отказов?
4. Что такое комплексные показатели надежности? Определите их.
5. Какой вероятностный или физический смысл коэффициента готовности?

6. Определите основные показатели долговечности.

Раздел дисциплины - Определение и контроль состава и структуры конструкционных материалов.

Тема практического занятия - *Определение остаточного ресурса сосудов и аппаратов по толщине.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Что является основой для определения остаточного ресурса работы оборудования?
2. С какой целью делают расчет остаточного ресурса?
3. Какие данные необходимы для прогнозирования ресурса оборудования, подвергающегося коррозии или эрозии?
4. Каким принимается остаточный ресурс, если расчет показал, что он равен для одного типа аппарата 5 годам, а для другого типа 15 годам?
5. По какому критерию принимается остаточный ресурс, если прогнозирование его проводилось параллельно по нескольким критериям и были получены различные результаты?

Раздел дисциплины - Основные виды дефектов в материалах.

Тема практического занятия - *Определение гарантированного (гамма - процентного) и среднего остаточного ресурса сосудов и аппаратов.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Цель проведения технического диагностирования.
2. Методы и виды неразрушающего контроля.
3. Основные этапы и условия продления сроков безопасной эксплуатации технических устройств и технологического оборудования.
4. Прогнозирование ресурса работы сосудов и аппаратов.
5. Анализ и обработка результатов проведенной экспертизы.

Раздел дисциплины - Методы контроля сварных швов и конструкционных материалов. Применяемое оборудование.

Тема практического занятия - *Составление технологической карты поиска неисправности в оборудовании.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Что входит в состав проекта производства работ технологического оборудования?
2. Какое назначение имеют технологические карты?
3. Основные виды неисправностей колонного оборудования.
4. Основные виды неисправностей теплообменного оборудования.
5. Основные виды неисправностей насосно-компрессорного оборудования.

Раздел дисциплины - Определение остаточного ресурса технологического оборудования.

Тема практического занятия - *Анализ повреждаемости и показателей надежности сварных соединений оборудования.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Классификация методов контроля.
2. Разрушающие методы контроля.
3. Неразрушающие методы контроля.

4. Внутренние дефекты и методы контроля, используемые для их выявления.
5. Наружные дефекты и методы контроля, используемые для их выявления.
6. Что такое дефект сварного соединения?
7. Какие могут быть причины образования дефектов в сварных соединениях?
8. На какие группы классифицированы дефекты?
9. Какими методами контроля выявляются микротрещины?
10. На каких участках зоны сварного соединения может располагаться продольная трещина?
11. Какие виды дефектов являются наиболее опасными для эксплуатации?
12. Назовите основные отличия между скоплением пор, цепочками пор и пористостью.
13. Укажите причину образования кратера в сварном шве.
14. В чем причина образования шлаковых включений в сварных соединениях?
15. Что такое подрез, назовите причины его образования.

Раздел дисциплины - Организация ремонта оборудования химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.

Тема практического занятия - *Экономическая эффективность систем технического диагностирования. Организация технического и ремонтного обслуживания по фактическому состоянию оборудования.*

Вопросы для опроса по теме занятия:

1. Что называется ППР?
2. Что включает в себя система планово-предупредительного ремонта?
3. В какой документации отражаются мероприятия по системе ППР?
4. Как определяется норматив ресурса между капитальными и текущими ремонтами оборудования?
5. Как определяются сроки последующих ремонтов?

Критерии оценки: при изучении дисциплины предусматривается выполнение 7 практических заданий, за выполнение и защиту которых студент может получить максимальное количество баллов – 21 (3 балла выполнение и защита каждой практической работы).

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленной задачи. Дает логически обоснованный, полный и правильный ответ. Отсутствие ошибочных выводов.	3
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.	2
Дает неполный ответ (в общих чертах). Нет выводов по выполненной работе.	1
Нет ответа. Трудности при выполнении.	0

Составитель _____  _____ И.Н. Мадышев

« 10 » марта 2021 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет _____ механический _____

Кафедра Машины и аппараты химических производств

Направление подготовки/специальность: 15.03.02. _____ Технологические
машины и оборудование

(код и наименование)

Программа подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
(наименование)

Перечень лабораторных работ

по дисциплине Б1.В.ДВ.09.01 Надежность технологического оборудования
(наименование дисциплины)

Раздел дисциплины - Основные виды дефектов в материалах.

Название лабораторной работы - *Ультразвуковая толщинометрия. Оценка остаточного ресурса по толщине.*

Вопросы для опроса по теме лабораторной работы:

1. Назовите основные области применения ультразвукового контроля.
2. Назовите основные требования предъявляемые при проведении ультразвукового контроля.
3. Опишите требования к качеству подготовки поверхности для ультразвуковой толщинометрии.
4. В чем заключается сущность эхо-импульсного метода ультразвуковой толщинометрии?
5. В чем заключается сущность резонансного метода ультразвуковой толщинометрии?
6. Назовите основные достоинства и недостатки эхо-импульсных толщиномеров.
7. Назовите основные достоинства и недостатки резонансных толщиномеров.
8. Назовите основные причины определяющие погрешности ультразвуковых толщиномеров.
9. Каково назначение пьезоэлемента в преобразователе?
10. Назовите отличительные особенности совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей.

Раздел дисциплины - Методы контроля сварных швов и конструкционных материалов. Применяемое оборудование.

Название лабораторной работы - *Ультразвуковая дефектоскопия. Ремонт оборудования.*

Вопросы для опроса по теме лабораторной работы:

1. Что такое ультразвуковая дефектоскопия?
2. Что лежит в основе ультразвукового метода диагностирования?
3. Назовите типы датчиков, которые используются в ультразвуковой дефектоскопии?
4. Дайте краткую характеристику дефектоскопа УД2-102?
5. Какие еще типы ультразвуковых дефектоскопов применяются в химической и нефтехимической промышленности?
6. Перечислите плюсы и минусы данного метода диагностирования?
7. Дайте краткую характеристику методов ультразвукового контроля, которые реализуются дефектоскопом УД2-102?

Раздел дисциплины - Определение остаточного ресурса технологического оборудования.

Название лабораторной работы - *Магнитопорошковая и капиллярная дефектоскопия.*

Вопросы для опроса по теме лабораторной работы:

1. Какой метод обнаруживает более мелкие трещины – ВИК или КМК?
2. Какой метод позволит обнаружить крупную поверхностную пору ВИК или КМК?
3. Перечислите основные методы капиллярной дефектоскопии.
4. Можно ли упростить технологию КМК и обойтись без операции удаления излишков пенетранта?
5. Зачем в ряде случаев при проведении КМК применяется ультрафиолетовая лампа?
6. Что такое «контрольный образец»?

Критерии оценки: при изучении дисциплины предусматривается выполнение 3 лабораторных работ студентами очной формы обучения, за выполнение и защиту которых студент может получить максимальное количество баллов – 10 (3,3 балла выполнение и защита каждой лабораторной работы).

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание выполненной лабораторной работы. Дает логически обоснованный, полный и правильный ответ. Отсутствие ошибочных выводов.	3,3
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Имеются трудности в обоснованности своего ответа.	2
Дает неполный ответ (в общих чертах). Нет выводов по выполненной работе.	1
Нет ответа. Трудности при выполнении.	0

Составитель _____  _____ И.Н. Мадышев

« 10 » марта 2021 г.