

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института транспорта
и логистики

В.В. Быкадоров

(подпись)

« 18 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

По направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством
Магистерская программа: «Качество, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность технических систем» по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством – 34 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность технических систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 г. № 947).

СОСТАВИТЕЛЬ:

доктор технических наук, профессор Киреев А.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 20 23 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Киреев А.Н., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Надежность технических систем» заключается в формировании у студентов комплекса теоретических и практических знаний в области надежности технических систем, технической диагностики, неразрушающих методов контроля.

Задачи изучения дисциплины «Надежность технических систем»:

овладение студентами знаниями основных показателей надежности технических систем

ознакомление студентов с основными целями и задачами технической диагностики;

овладение студентами основами неразрушающих методов контроля в системе технической диагностики технических систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Надежность технических систем» входит в модуль профессиональных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания текущих и перспективных задач в области надежности технических систем: основ надежности технических систем, технической диагностики и неразрушающих методов контроля в системе технической диагностики технических систем; основные технические данные технических объектов и систем; основную нормативно-техническую документацию в области надежности и диагностики технических систем.

умения анализировать и синтезировать знания в области надежности технических систем; формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач в области надежности технических систем; прогнозировать динамику, тенденции развития объекта по результатам оценки надежности и проведения диагностирования; разработать техническую документацию в области надежности и диагностики технических систем.

навыки в применении полученных знаний при решении конкретных задач в области надежности технических систем; выборе и создании критериев оценки показателей надежности технических систем; использовании методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля; контроллинге эффективности системы обеспечения надежности и оценки технического состояния технической системы.

Дисциплина «Надежность технических систем» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Введение в качество, стандартизацию и сертификацию», «Обеспечение решений в системах управления качеством», «Основы научных исследований», «Методы и средства измерений, испытаний», «Обеспечение качества» и служит основой для написания научно-исследовательской работы и магистерской диссертации.

Курс «Надежность технических систем» необходим для освоения общепрофессиональной и профессиональной компетенций по направлению подготовки 27.04.02 Управление качеством, а также, написания магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
<p>ОПК-8. Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества</p>	<p>ОПК-8.1. Выявляет степень соответствия показателей качества продукции и систем менеджмента требованиям нормативных документов. ОПК-8.2. Способен анализировать результаты функционирования систем управления качеством и выявлять потребность внесения изменений в действующую систему управления качеством. ОПК-8.3. Управляет изменениями в целях обеспечения соответствия показателей качества продукции и систем менеджмента требованиям действующих нормативных документов.</p>	<p>Знать: требования действующих нормативных документов в области качества и надежности технических систем. Уметь: анализировать результаты функционирования систем управления качеством и выявлять потребность внесения изменений в действующую систему управления качеством. Владеть: навыками выявления степени соответствия показателей качества и надежности продукции требованиям нормативных документов.</p>
<p>ПК-2. Способен организовать работу по контролю качества продукции в подразделении на этапах жизненного цикла</p>	<p>ПК-2.1. Организует разработку и внедрение новых методов и средств технического контроля. ПК-2.2. Организует и проводит оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции. ПК-2.3. Организует работу по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении. ПК-2.4. Осуществляет функциональное руководство работниками бюро технического контроля.</p>	<p>Знать: технические регламенты, стандарты, нормативную документацию в области надежности, контроля качества, испытаний и приемки продукции. Уметь: организовывать и проводить оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции. Владеть: навыками анализа претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении; навыками функционального руководства работниками бюро технического контроля.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	-	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	44	-	16
Лекции	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	44	-	16
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	100	-	128
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы надежности технических систем.

Основные понятия теории надежности. Классификация и характеристика отказов. Анализ отказов технических систем. Факторы, влияющие на надежность. Математическое моделирование в теории надежности. Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Нормирование и контроль показателей надежности технических систем.

Тема 2. Основы технической диагностики.

Основные понятия и определения в области технической диагностики технических систем. Цели и задачи технической диагностики. Диагностические параметры. Диагностические модели. Составление диагностических моделей. Декомпозиция технической системы как объекта диагностирования. Контролепригодность объекта диагностирования.

Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.

Радиационный неразрушающий контроль. Магнитный неразрушающий контроль. Вихретоковый неразрушающий контроль. Капиллярный неразрушающий контроль. Визуально-оптический неразрушающий контроль. Акустический неразрушающий контроль.

4.3. Лекции

Лекции по дисциплине «Надежность технических систем» не предполагаются учебным планом.

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Основы теории надежности. Основные понятия теории надежности.	2	-	2
2	Классификация и характеристика отказов. Анализ отказов технических систем.	2	-	2
3	Факторы, влияющие на надежность. Анализ факторов влияющих на надежность технических систем.	2	-	2
4	Математическое моделирование в теории надежности. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение.	2	-	2
5	Математическое моделирование в теории надежности. Распределение Рэлея. Распределение Гаусса.	2	-	2
6	Показатели безотказности. Расчет вероятности безотказной работы, вероятности отказа, уловной вероятности безотказной работы, средней наработки до отказа.	2	-	2
7	Показатели безотказности. Расчет интенсивности отказов, средней наработки на отказ, параметра потока отказов.	2	-	2
8	Показатели долговечности. Расчет показателей долговечности.	2	-	2
9	Показатели ремонтпригодности и сохраняемости. Расчет показателей ремонтпригодности и сохраняемости.	2	-	-
10	Комплексные показатели надежности. Расчет комплексных показателей надежности.	2	-	-
11	Нормирование и контроль показателей надежности технических систем. Расчет нормативных значений показателей надежности.	2	-	-
12	Основы технической диагностики. Основные понятия и определения в области технической диагностики технических систем. Цели и задачи технической диагностики.	2	-	-
13	Диагностические параметры. Выбор и расчет основных диагностических и структурных параметров.	2	-	-
14	Структура диагностического обеспечения технических объектов. Диагностические модели. Составление диагностических моделей.	2	-	-
15	Структура диагностического обеспечения технических объектов. Декомпозиция технической системы как объекта диагностирования.	2	-	-
16	Структура диагностического обеспечения технических объектов.	2	-	-

	Расчет и определение параметров контролепригодности объекта диагностирования.			
17	Радиационный неразрушающий контроль. Анализ методики радиографического контроля. Расшифровка радиограмм.	2	-	-
18	Магнитный неразрушающий контроль. Анализ методов магнитного неразрушающего контроля.	2	-	-
19	Вихретоковый неразрушающий контроль. Анализ методики вихретокового неразрушающего контроля.	2	-	-
20	Капиллярный неразрушающий контроль. Анализ методики контроля проникающими веществами. Расшифровка результатов капиллярного неразрушающего контроля.	2	-	-
21	Визуально-оптический неразрушающий контроль. Анализ дефектов металла и сварных соединений.	2	-	-
22	Акустический неразрушающий контроль. Анализ методов акустического неразрушающего контроля.	2	-	-
Итого:		44	-	16

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Надежность технических систем» не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Основы надежности технических систем.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	35	-	44
2	Основы технической диагностики.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	30	-	40
3	Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	35	-	44
Итого:			100	-	128

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Надежность технических систем» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- контрольные работы;
- творческие задания;
- рефераты;
- тесты.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом	не зачтено

	допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	
--	--	--

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Баранов А.В. Надежность и диагностика технических систем: Учебное пособие / А.В. Баранов. – Рыбинск: РГАТА, 2006. – 138с.
2. Животкевич И.Н. Надежность технических изделий / И.Н. Животкевич, А.П. Смирнов – М.: Национальный институт нефти и газа, 2003. – 332с.
3. Киреев А.Н. Надежность и диагностика технических систем: Учебное пособие / А.Н. Киреев, С.А. Сметанин, М.А. Киреева. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 153 с.

б) дополнительная литература:

1. Киреев А.Н. Техническая диагностика и неразрушающий контроль промышленной продукции: Учебное пособие / А.Н. Киреев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2017. – 120с.
2. Киреев А.Н. Техническая диагностика промышленной продукции: Учебник / А.Н. Киреев. – Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. – 159 с.
3. Киреев А.Н. Техническая диагностика и неразрушающий контроль промышленной продукции: Учебное пособие / А.Н. Киреев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля, 2017. – 120с.
4. Киреев А.Н. Основы безопасности промышленной продукции: Учебное пособие / А.Н. Киреев, С.А. Сметанин. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 106 с.
5. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник. Изд. 2-е испр. и доп. / Под ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 2003. – 656с.

в) методические указания:

1. Конспект лекций по дисциплине «Надежность технических систем» (для магистрантов направлений подготовки: 27.04.01 «Стандартизация и метрология»; 27.04.02 «Управление качеством») / Сост. А.Н. Киреев, М.А. Киреева. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 127 с.
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Надежность технических систем» (для магистрантов направлений подготовки: 27.04.01 «Стандартизация и метрология»; 27.04.02 «Управление качеством») / Сост. А.Н. Киреев, М.А. Киреева. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 35 с.
3. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Надежность технических систем» (для студентов направлений

подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология»; 27.04.02 «Управление качеством») / Сост. А.Н. Киреев, М.А. Киреева. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 19 с.

4. Методические указания к оформлению текстовой части дипломных проектов, выпускных квалификационных работ бакалавра, а также курсовых проектов и работ, контрольных работ и индивидуальных заданий по дисциплинам инженерного профиля (для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология») / Сост.: В.А. Слащёв. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 47 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение

дисциплины

Освоение дисциплины «Надежность технических систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx

Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Надежность технических систем»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-8. Способен анализировать и находить новые способы управления изменениями, необходимыми для обеспечения постоянного соответствия требованиям качества	ОПК-8.1. Выявляет степень соответствия показателей качества продукции и систем менеджмента требованиям нормативных документов.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3
		ОПК-8.2. Способен анализировать результаты функционирования систем управления качеством и выявлять потребность внесения изменений в действующую систему управления качеством.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3

		ОПК-8.3. Управляет изменениями в целях обеспечения соответствия показателей качества продукции и систем менеджмента требованиям действующих нормативных документов.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3
2.	Способен организовать работу по контролю качества продукции в подразделении на этапах жизненного цикла	ПК-2.1. Организует разработку и внедрение новых методов и средств технического контроля.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3
		ПК-2.2. Организует и проводит оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3
		ПК-2.3. Организует работу по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3
		ПК-2.4. Осуществляет функциональное руководство работниками бюро технического контроля.	Тема 1. Основы надежности технических систем. Тема 2. Основы технической диагностики. Тема 3. Неразрушающие методы контроля в системе технической диагностики.	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
-------	---	----------------------------------	--	----------------------------------

	дисциплине)			
1	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3.	<p>Знать: требования действующих нормативных документов в области качества и надежности технических систем.</p> <p>Уметь: анализировать результаты функционирования систем управления качеством и выявлять потребность внесения изменений в действующую систему управления качеством.</p> <p>Владеть: навыками выявления степени соответствия показателей качества и надежности продукции требованиям нормативных документов.</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.
2	ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3. ПК-2.4.	<p>Знать: технические регламенты, стандарты, нормативную документацию в области надежности, контроля качества, испытаний и приемки продукции.</p> <p>Уметь: организовывать и проводить оценку соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции.</p> <p>Владеть: навыками анализа претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении; навыками функционального руководства работниками бюро технического контроля.</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Надежность технических систем»**

Вопросы для обсуждения в виде докладов:

1. Факторы, влияющие на надежность продукции.
2. Классификация и характеристика отказов и неисправностей.
3. Математические модели в теории надежности технических систем.
4. Составляющие надежности технических систем.
5. Показатели безотказности.
6. Показатели долговечности.
7. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости.
9. Комплексные показатели надежности.
10. Общие положения, цели и задачи технической диагностики.
11. Техническое прогнозирование.
12. Техническая генетика.
13. Диагностирование в системе управления техническим состоянием.
14. Диагностические и структурные параметры.
15. Структура диагностического обеспечения технических объектов.
16. Нормативные значения диагностических параметров.
17. Контролепригодность объекта диагностирования.
18. Радиационный неразрушающий контроль.
19. Магнитный неразрушающий контроль.
20. Электромагнитный (вихретоковый) неразрушающий контроль.
21. Капиллярный неразрушающий контроль (контроль проникающими веществами).
22. Визуально-оптический неразрушающий контроль.
23. Радиоволновой неразрушающий контроль.
24. Акустический неразрушающий контроль.
25. Виброакустическая диагностика.
26. Акустико-эмиссионная диагностика.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ:

1. Основные понятия и определения надежности технических систем. Составляющие надежности.
2. Классификация и характеристики отказов и повреждений.
3. Факторы, влияющие на надежность.
4. Показатели безотказности.
5. Показатели долговечности и ремонтпригодности.
6. Показатели сохраняемости и комплексные показатели надежности.
7. Математическое моделирование в теории надежности.
8. Основные понятия и определения технической диагностики.
9. Основные задачи технической диагностики. Диагностические параметры. Нормативные значения диагностических параметров.
10. Структура диагностического обеспечения технических объектов.
11. Контролепригодность объекта диагностирования.
12. Неразрушающие методы контроля в системе технического диагностирования (НМКвСТД). Классификация видов и методов.
13. НМКвСТД. Радиационный неразрушающий контроль.
14. НМКвСТД. Магнитный неразрушающий контроль.
15. НМКвСТД. Акустический неразрушающий контроль. Классификация методов.
16. НМКвСТД. Электромагнитный неразрушающий контроль.
17. НМКвСТД. Физические основы ультразвукового неразрушающего контроля.
18. НМКвСТД. Капиллярный неразрушающий контроль.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Разноуровневые задачи:

1. Анализ отказов технических систем.
2. Анализ факторов влияющих на надежность технических систем.
3. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение.
4. Распределение Рэля. Распределение Гаусса.
5. Расчет вероятности безотказной работы, вероятности отказа, условной вероятности безотказной работы, средней наработки до отказа.
6. Расчет интенсивности отказов, средней наработки на отказ, параметра потока отказов.

7. Расчет показателей долговечности.
8. Расчет показателей ремонтпригодности и сохраняемости.
9. Расчет комплексных показателей надежности.
10. Расчет нормативных значений показателей надежности.
11. Выбор и расчет основных диагностических и структурных параметров.
12. Диагностические модели. Составление диагностических моделей.
13. Декомпозиция технической системы как объекта диагностирования.
14. Расчет и определение параметров контролепригодности объекта диагностирования.
15. Анализ методики радиографического контроля. Расшифровка радиограмм.
16. Анализ методов магнитного неразрушающего контроля.
17. Анализ методики вихретокового неразрушающего контроля.
18. Анализ методики контроля проникающими веществами. Расшифровка результатов капиллярного неразрушающего контроля.
19. Анализ дефектов металла и сварных соединений.
20. Анализ методов акустического неразрушающего контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

Фонд тестовых заданий:

1. Свойство продукции сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции при заданных режимах и условиях ее использования, технического обслуживания, ремонта, хранения и транспортирования, это:
 - а) работоспособность продукции;
 - б) долговечность продукции;
 - в) безотказность продукции;
 - г) надежность продукции;
 - д) ремонтпригодность продукции.

2. Состояние продукции, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям нормативно-технической и конструкторской документации, это:

- а) работоспособность продукции;
- б) долговечность продукции;
- в) безотказность продукции;
- г) надежность продукции;
- д) ремонтпригодность продукции.

3. Совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств изделия, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на это изделие, это:

- а) безотказность изделия;
- б) техническое состояние изделия;
- в) работоспособное состояние изделия;
- г) ремонтпригодность изделия;
- д) долговечность изделия.

4. Свойство продукции сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта, это:

- а) работоспособность продукции;
- б) долговечность продукции;
- в) безотказность продукции;
- г) надежность продукции;
- д) ремонтпригодность продукции.

5. Свойство продукции непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки, это:

- а) работоспособность продукции;
- б) долговечность продукции;
- в) безотказность продукции;
- г) надежность продукции;
- д) ремонтпригодность продукции.

6. Свойство продукции, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения ее отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания, это:

- а) работоспособность продукции;
- б) долговечность продукции;
- в) безотказность продукции;
- г) надежность продукции;
- д) ремонтпригодность продукции.

7. Состояние продукции, при котором она соответствует всем требованиям НТД:

- а) работоспособное состояние;
- б) неработоспособное состояние;

- в) исправное состояние;
 - г) неисправное состояние;
 - д) безотказность продукции.
8. Состояние продукции, при котором значения хотя бы одного из параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям НТД, это:
- а) работоспособное состояние;
 - б) неработоспособное состояние;
 - в) исправное состояние;
 - г) неисправное состояние;
 - д) безотказность продукции.
9. Состояние продукции, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований НТД, это:
- а) работоспособное состояние;
 - б) неработоспособное состояние;
 - в) исправное состояние;
 - г) неисправное состояние;
 - д) безотказность продукции.
10. Событие, заключающееся в нарушении исправного состояния продукции при сохранении ее работоспособности, это:
- а) отказ;
 - б) неисправность;
 - в) повреждение;
 - г) внезапный отказ;
 - д) постепенный отказ.
11. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности изделия, это:
- а) отказ;
 - б) неисправность;
 - в) повреждение;
 - г) внезапный отказ;
 - д) неработоспособность.
12. Отказ, которому предшествует постепенное изменение какого-либо контролируемого в процессе эксплуатации изделия параметра технического состояния, это:
- а) внезапный отказ;
 - б) конструкционный отказ;
 - в) производственный отказ;
 - г) эксплуатационный отказ;
 - д) постепенный отказ.
13. Отказ, возникающий вследствие нарушения установленных норм и (или) правил конструирования, это:
- а) внезапный отказ;
 - б) конструкционный отказ;
 - в) производственный отказ;
 - г) эксплуатационный отказ;

д) постепенный отказ.

14. Отказ, возникающий вследствие нарушения процессов изготовления, сборки, приработки узлов изделий, неправильного выбора допустимых температур и других режимов, это:

- а) внезапный отказ;
- б) конструкционный отказ;
- в) производственный отказ;
- г) эксплуатационный отказ;
- д) постепенный отказ.

15. Отказ, возникающий вследствие нарушения установленных правил и (или) условий эксплуатации, это:

- а) внезапный отказ;
- б) конструкционный отказ;
- в) производственный отказ;
- г) эксплуатационный отказ;
- д) постепенный отказ.

16. Каждое отдельное несоответствие объекта установленным нормам или требованиям, это:

- а) неисправность;
- б) дефект;
- в) неработоспособность;
- г) повреждение;
- д) отказ.

17. Продолжительность функционирования продукции или объем выполненной ей работы за некоторый промежуток времени, это:

- а) техническое состояние продукции;
- б) работоспособность продукции;
- в) наработка продукции;
- г) эксплуатация продукции;
- д) долговечность продукции.

18. Свойство изделия, характеризующее его приспособленность к проведению контроля заданными средствами, это:

- а) ремонтпригодность;
- б) долговечность;
- в) безотказность;
- г) диагностика;
- д) контролепригодность.

19. Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникает, это:

- а) интенсивность отказов;
- б) вероятностная плотность отказов;
- в) вероятность безотказной работы;
- г) средняя наработка до отказа;
- д) вероятность отказа.

20. Математическое ожидание наработки объекта до первого отказа, это:
- а) средняя наработка на отказ;
 - б) математическое отклонение объекта от отказа;
 - в) средняя наработка до отказа;
 - г) безотказная наработка;
 - д) вероятностное соотношение отказов.
21. Условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не наступил, это:
- а) интенсивность отказов;
 - б) вероятностная плотность отказов;
 - в) вероятность безотказной работы;
 - г) средняя наработка до отказа;
 - д) вероятность отказа.
22. Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к числу отказов, происшедших за суммарную наработку, это:
- а) вероятность безотказной работы;
 - б) средняя наработка до отказа;
 - в) интенсивность отказов;
 - г) средняя наработка на отказ;
 - д) параметр потока отказов.
23. Плотность вероятности возникновения отказа восстанавливаемого объекта, это:
- а) вероятность безотказной работы;
 - б) средняя наработка до отказа;
 - в) интенсивность отказов;
 - г) средняя наработка на отказ;
 - д) параметр потока отказов.
24. Отношение вероятности безотказной работы в момент времени T_2 к вероятности безотказной работы в момент времени T_1 , это:
- а) условная вероятность отказа в заданном интервале времени;
 - б) условная вероятность безотказной работы в заданном интервале времени;
 - в) условная интенсивность отказов в промежутке между моментами времени T_1 и T_2 ;
 - г) средняя наработка между отказами;
 - д) вероятностное отношение отказов.
25. Средняя календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или ее возобновления после ремонта определенного вида до перехода в предельное состояние, это:
- а) среднеквадратическое отклонение ресурса;
 - б) гамма - процентный ресурс
 - в) дисперсия срока службы;
 - г) средний срок службы;
 - д) средний ресурс.

26. Средняя наработка объекта от начала эксплуатации или ее возобновления после предупредительного ремонта до наступления предельного состояния, это

- а) среднеквадратическое отклонение ресурса;
- б) гамма процентный ресурс
- в) дисперсия срока службы;
- г) средний срок службы;
- д) средний ресурс.

27. Продолжительность хранения и (или) транспортирования объекта, в течение и после которой сохраняются значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в установленных (нормируемых) пределах, это:

- а) срок транспортирования;
- б) гамма процентный ресурс хранения;
- в) срок сохраняемости;
- г) вероятность сохраняемости;
- д) дисперсия сохраняемости.

28. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, это:

- а) коэффициент готовности;
- б) коэффициент дисперсионной готовности;
- в) коэффициент оперативной готовности;
- г) коэффициент оперативной эксплуатации;
- д) коэффициент технического использования.

29. Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени (кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается) и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени, это:

- а) коэффициент готовности;
- б) коэффициент дисперсионной готовности;
- в) коэффициент оперативной готовности;
- г) коэффициент оперативной эксплуатации;
- д) коэффициент технического использования.

30. Отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к математическому ожиданию суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период эксплуатации, это:

- а) коэффициент готовности;
- б) коэффициент дисперсионной готовности;
- в) коэффициент оперативной готовности;
- г) коэффициент оперативной эксплуатации;
- д) коэффициент технического использования.

31. Отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявление технических состояний, разрабатывающая методы их определения, а также принципы построения и организацию использования систем диагностирования, это:

- а) диалектика;
- б) неразрушающий контроль;
- в) достоверность;
- г) диагностика;
- д) техническое диагностирование.

32. Процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью, это:

- а) диалектика;
- б) неразрушающий контроль;
- в) достоверность;
- г) диагностика;
- д) техническое диагностирование.

33. Изделие и (или) его составные части, техническое состояние которых подлежит определению, это:

- а) объект исследования надежности;
- б) объект технического диагностирования;
- в) объект диалектического единства;
- г) объект неразрушающего контроля;
- д) объект промышленной безопасности.

34. Совокупность подверженных изменению в процессе производства и эксплуатации свойств объекта, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект, это:

- а) надежность объекта;
- б) техническое состояние объекта;
- в) безотказность объекта;
- г) работоспособное состояние объекта;
- д) долговечность объекта.

35. Физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы, это:

- а) параметр технического состояния;
- б) диагностический параметр;
- в) структурный параметр;
- г) детерминированный параметр;
- д) контролируемый параметр.

36. Параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта, это:

- а) параметр технического состояния;
- б) диагностический параметр;
- в) структурный параметр;

г) детерминированный параметр;

д) контролируемый параметр.

37. Параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.), это:

а) параметр технического состояния;

б) диагностический параметр;

в) структурный параметр;

г) детерминированный параметр;

д) контролируемый параметр.

38. Контроль выполнения объектом части всех свойственных ему функций, это:

а) технический контроль;

б) метрологический контроль;

в) контроль надежности;

г) контроль функционирования;

д) разрушающий контроль.

39. Определение технического состояния объекта с заданной вероятностью на предстоящий интервал времени, это:

а) технический контроль;

б) технический генезис;

в) диагностирование технического состояния;

г) контроль надежности;

д) прогнозирование технического состояния.

40. Степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию объекта, это:

а) точность технического диагностирования;

б) вероятность технического диагностирования;

в) чувствительность технического диагностирования;

г) определенность технического диагностирования;

д) достоверность технического диагностирования.

41. Аппаратура и программы, с помощью которых осуществляется диагностирование, это:

а) средство технического диагностирования;

б) диагностическая модель;

в) алгоритм диагностирования;

г) методика технического диагностирования;

д) средства испытаний на надежность.

42. Совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования по правилам, установленным в технической документации, это:

а) алгоритм технического диагностирования;

б) диагностическая модель;

в) система технического диагностирования;

г) методика технического диагностирования;

д) средства испытаний на надежность.

43. Совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования, это:

- а) алгоритм технического диагностирования;
- б) диагностическая модель;
- в) система технического диагностирования;
- г) техническая диагностика;
- д) средства испытаний на надежность.

44. Методы контроля, при которых не нарушается пригодность объекта к дальнейшему применению это?

- а) методы технического диагностирования;
- б) методы разрушающего контроля;
- в) методы статистических испытаний;
- г) методы испытаний на надежность;
- д) методы неразрушающего контроля.

45. Методы контроля, при которых может быть нарушена пригодность объекта к дальнейшему применению это?

- а) методы технического диагностирования;
- б) методы разрушающего контроля;
- в) методы статистических испытаний;
- г) методы испытаний на надежность;
- д) методы неразрушающего контроля.

46. Метод неразрушающего контроля на отсутствие несплошностей материала это?

- а) диагностика;
- б) диагностирование;
- в) дефектоскопия;
- г) дефектометрия;
- д) дефектология.

47. Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом это?

- а) радиационный неразрушающий контроль;
- б) акустический неразрушающий контроль;
- в) магнитный неразрушающий контроль;
- г) радиоволновый неразрушающий контроль;
- д) капиллярный неразрушающий контроль.

48. Неразрушающий контроль, основанный на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, или на определении магнитных свойств объекта контроля это?

- а) радиационный неразрушающий контроль;
- б) акустический неразрушающий контроль;
- в) магнитный неразрушающий контроль;
- г) радиоволновый неразрушающий контроль;
- д) капиллярный неразрушающий контроль.

49. Неразрушающий контроль, основанный на анализе внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля это?

- а) радиационный неразрушающий контроль;
- б) вихретоковый неразрушающий контроль;
- в) магнитный неразрушающий контроль;
- г) радиоволновый неразрушающий контроль;
- д) капиллярный неразрушающий контроль.

50. Неразрушающий контроль, основанный на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей (пенетрантов) в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объекта контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя это?

- а) радиационный неразрушающий контроль;
- б) вихретоковый неразрушающий контроль;
- в) магнитный неразрушающий контроль;
- г) радиоволновый неразрушающий контроль;
- д) капиллярный неразрушающий контроль.

51. Неразрушающий контроль, основанный на анализе взаимодействия электромагнитного излучения радиоволнового диапазона с объектами контроля это?

- а) радиационный неразрушающий контроль;
- б) вихретоковый неразрушающий контроль;
- в) электромагнитный неразрушающий контроль;
- г) радиоволновый неразрушающий контроль;
- д) капиллярный неразрушающий контроль.

52. Неразрушающий контроль, основанный на применении упругих колебаний и волн, возбуждаемых или возникающих в контролируемом объекте это:

- а) радиационный неразрушающий контроль;
- б) акустический неразрушающий контроль;
- в) магнитный неразрушающий контроль;
- г) радиоволновый неразрушающий контроль;
- д) капиллярный неразрушающий контроль.

53. При прохождении через объект контроля ионизирующее излучение:

- а) усиливается и генерируется;
- б) рекускурпулируется и нагнетается;
- в) поглощается и рассеивается;
- г) с ним ничего не происходит;
- д) оно не может пройти через объект контроля.

54. Для проведения радиационного неразрушающего контроля не могут применяться?

- а) рентгеновские аппараты;
- б) радионуклидные источники α -излучения;

- в) радионуклидные источники β -излучения с мишенью;
- г) радионуклидные источники γ -излучения;
- д) ускорители.

55. Метод радиационного неразрушающего контроля, основанный на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в радиографический снимок или запись этого изображения на запоминающее устройство с последующим преобразованием в световое изображение это?

- а) радиоскопический метод;
- б) радиометрический метод;
- в) радиоволновый метод;
- г) радиографический метод;
- д) радиооптический метод.

56. Метод радиационного неразрушающего контроля, основанный на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в световое изображение на выходном экране радиационно-оптического преобразователя?

- а) радиоскопический метод;
- б) радиометрический метод;
- в) радиоволновый метод;
- г) радиографический метод;
- д) радиооптический метод.

57. Метод радиационного неразрушающего контроля, основанный на получении информации о внутреннем состоянии контролируемого изделия, просвечиваемого ионизирующим излучением, в виде электрических сигналов (различной величины, длительности или количества)?

- а) радиоскопический метод;
- б) радиометрический метод;
- в) радиоволновый метод;
- г) радиографический метод;
- д) радиооптический метод.

58. Какой из данных методов магнитного неразрушающего контроля является контактным?

- а) метод эффекта Холла;
- б) индукционный метод;
- в) магнитографический метод;
- г) феррозондовый метод;
- д) магниторезистивный метод.

59. Какой из данных методов магнитного неразрушающего контроля является контактным?

- а) магнитопорошковый метод;
- б) индукционный метод;
- в) метод эффекта Холла;
- г) феррозондовый метод;
- д) магниторезистивный метод.

60. Какие из дефектов можно обнаружить при помощи магнитопорошкового метода магнитного неразрушающего контроля?

- а) дефекты в пластмассах;
- б) только внутренние дефекты в ферромагнитных материалах;
- в) внутренние и поверхностные дефекты в ферромагнитных материалах;
- г) внутренние, подповерхностные и поверхностные дефекты в ферромагнитных материалах;
- д) подповерхностные и поверхностные дефекты в ферромагнитных материалах.

61. Какой из данных эффектов основан на взаимодействии гравимагнитного поля с веществом?

- а) эффект Холла;
- б) пондемоторный эффект;
- в) эффект Гаусса;
- г) эффект Доплера;
- д) реверберационный эффект.

62. Какой эффект заключается в изменении сопротивления проводника или полупроводника с электрическим током при внесении их в магнитное поле?

- а) эффект Холла;
- б) пондемоторный эффект;
- в) эффект Гаусса;
- г) эффект Доплера;
- д) реверберационный эффект.

63. Какой эффект заключается в возникновении электродвижущей силы в результате искривления пути носителей тока в металлах и полупроводниках, находящихся в магнитном поле под действием силы Лоренса?

- а) эффект Холла;
- б) пондемоторный эффект;
- в) эффект Гаусса;
- г) эффект Доплера;
- д) реверберационный эффект.

64. Какой метод магнитного неразрушающего контроля основан на использовании эффекта Гаусса?

- а) магнитопорошковый метод;
- б) индукционный метод;
- в) метод эффекта Холла;
- г) феррозондовый метод;
- д) магниторезистивный метод.

65. Для исключения влияния изменения магнитной проницаемости в ферромагнитном объекте контроля на наводимую электродвижущую силу в приемной катушке вихретокового преобразователя применяют?

- а) контролировать ферромагнитные материалы вихретоковым методом нельзя;
- б) электроакустические стабилизаторы;
- в) дополнительные устройства намагничивания;

- г) феррозондовые модуляторы;
- д) виброакустические гасители.

66. Жидкостный метод капиллярного неразрушающего контроля, основанный на использовании в качестве проникающего вещества жидкого индикаторного раствора это?

- а) метод проникающих растворов;
- б) метод фильтрующих суспензий;
- в) визуальный метод;
- г) люминесцентный метод;
- д) хроматографический метод.

67. Жидкостный метод капиллярного неразрушающего контроля, основанный на использовании в качестве жидкого проникающего пенетранта индикаторной суспензии, которая образует индикаторный рисунок из отфильтрованных частиц дисперсной фазы это?

- а) метод проникающих растворов;
- б) метод фильтрующих суспензий;
- в) визуальный метод;
- г) люминесцентный метод;
- д) хроматографический метод.

68. Какой из данных видов неразрушающего контроля является органолептическим?

- а) радиационный контроль;
- б) вихрековый контроль;
- в) электрический контроль;
- г) радиоволновый контроль;
- д) визуальный контроль.

69. Сверхвысокочастотные методы радиоволнового неразрушающего контроля используют диапазон длин волн электромагнитного излучения?

- а) до 1 мм;
- б) от 1 до 100 мм;
- в) от 50 до 250 мм;
- г) от 100 до 500 мм;
- д) от 1 до 1000 мм.

70. Какой метод радиоволнового неразрушающего контроля основан на регистрации пространственного положения максимума интенсивности радиоволнового пучка, прошедшего через объект или отраженного от его противоположной поверхности?

- а) амплитудный;
- б) частотно-фазовый;
- в) геометрический;
- г) временной;
- д) поляризационный.

71. Какой метод радиоволнового неразрушающего контроля основан на регистрации времени прохождения волны (импульса) через объект?
- а) амплитудный;
 - б) частотно-фазовый;
 - в) геометрический;
 - г) временной;
 - д) поляризационный.
72. Метод акустического неразрушающего контроля, базирующийся на регистрации запаздывания импульса, вызванного увеличением его пути в изделии при огибании несплошности, тип волны при этом не меняется, это?
- а) амплитудный теневой метод;
 - б) временной теневой метод;
 - в) велосиметрический метод;
 - г) эхо-метод;
 - д) зеркально-теневой метод.
73. Метод акустического неразрушающего контроля, основанный на регистрации уменьшения амплитуды волны, прошедшей через контролируемый объект, вследствие наличия в нем несплошности, это?
- а) амплитудный теневой метод;
 - б) временной теневой метод;
 - в) велосиметрический метод;
 - г) эхо-метод;
 - д) зеркально-теневой метод.
74. В каком методе акустического неразрушающего контроля используется влияние несплошности на время затухания многократно отраженных ультразвуковых импульсов в контролируемом объекте?
- а) метод многократной тени;
 - б) реверберационный метод;
 - в) велосиметрический метод;
 - г) эхо-метод;
 - д) зеркально-теневой метод.
75. Метод акустического неразрушающего контроля, основанный на регистрации изменения скорости распространения дисперсионных мод упругих волн в зоне несплошности и применяемый при одностороннем и двустороннем доступе к контролируемому объекту, это?
- а) амплитудный теневой метод;
 - б) временной теневой метод;
 - в) велосиметрический метод;
 - г) эхо-метод;
 - д) зеркально-теневой метод.
76. Метод акустического неразрушающего контроля, основанный на регистрации эхо-сигналов от дефектов, это?
- а) амплитудный теневой метод;
 - б) временной теневой метод;
 - в) велосиметрический метод;

г) эхо-метод;

д) зеркально-теневой метод.

77. Метод акустического неразрушающего контроля, основанный на измерении амплитуды донного сигнала, это?

а) амплитудный теневой метод;

б) временной теневой метод;

в) велосиметрический метод;

г) эхо-метод;

д) зеркально-теневой метод.

78. Какие акустические волны распространяются с частотой до 20 Гц?

а) мегазвуковые;

б) инфразвуковые;

в) ультразвуковые;

г) звуковые;

д) гиперзвуковые.

79. Какие акустические волны распространяются с частотой от 20 до $2 \cdot 10^4$ Гц?

а) мегазвуковые;

б) инфразвуковые;

в) ультразвуковые;

г) звуковые;

д) гиперзвуковые.

80. Какие акустические волны распространяются с частотой от $2 \cdot 10^4$ до 10^9 Гц?

а) мегазвуковые;

б) инфразвуковые;

в) ультразвуковые;

г) звуковые;

д) гиперзвуковые.

81. Какие акустические волны распространяются с частотой свыше 10^9 Гц?

а) мегазвуковые;

б) инфразвуковые;

в) ультразвуковые;

г) звуковые;

д) гиперзвуковые.

82. Область, расположенная возле поверхности пьезоэлектрического преобразователя, в которой акустическое поле изменяется немонотонно при изменении расстояния от преобразователя вдоль акустической оси, называется?

а) зона Фраунгофера;

б) акустическая ось;

в) зона Френеля;

г) поле излучения;

д) поле излучения-приема.

83. Перпендикуляр к излучающей (приемной) поверхности прямого пьезоэлектрического преобразователя, расположенный в геометрическом центре или центре тяжести площади пьезоэлектрического элемента, это?

- а) зона Фраунгофера;
- б) акустическая ось;
- в) зона Френеля;
- г) поле излучения;
- д) поле излучения-приема.

84. Область, в которой акустическое поле монотонно изменяется с увеличением расстояния от пьезоэлектрического преобразователя вдоль акустической оси, это?

- а) зона Фраунгофера;
- б) акустическая ось;
- в) зона Френеля;
- г) поле излучения;
- д) поле излучения-приема.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен с оценкой)

1. Теоретические знания по основам надежности технических систем.
2. Теоретические знания по основам технической диагностики.
3. Теоретические знания по неразрушающим методам контроля в системе технического диагностирования.
4. Решение практических задач по надежности технических систем.
5. Решение задач по технической диагностике.
6. Решение задач по неразрушающим методам контроля.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен с оценкой»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает

	рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не удовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)